

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ – TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA
EKONOMICKÁ FAKULTA

KATEDRA SYSTÉMOVÉHO INŽENÝRSTVÍ

Návrh metodiky hodnocení výkonnosti knihoven

Design of the Methodology for the Libraries Performance Evaluation

Student:

Bc. Miroslava Ivanková

Vedoucí diplomové práce:

Doc. Ing. Jana Hančlová, CSc.

Ostrava 2014

Zadání diplomové práce

Student: **Bc. Miroslava Ivanková**

Studijní program: N6209 Systémové inženýrství a informatika

Studijní obor: 6209T025 Systémové inženýrství a informatika

Téma: **Návrh metodiky hodnocení výkonnosti knihoven**
Design of the Methodology for the Libraries Performance Evaluation

Zásady pro vypracování:

1. Úvod
 2. Teoretická východiska hodnocení výkonnosti organizací
 3. Metodika hodnocení výkonnosti
 4. Analýza současného způsobu porovnávání knihoven na bázi benchmarkingu
 5. Návrh metodiky vícekritériálního hodnocení výkonnosti knihoven a její ověření
 6. Závěr
- Seznam použité literatury
Seznam zkratk
Prohlášení o využití výsledků diplomové práce
Seznam příloh
Přílohy

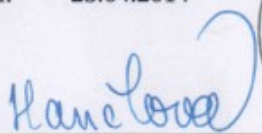
Seznam doporučené odborné literatury:

- ANDERSON, R. David et al. *An Introduction to Management Science*. Boston: South-Western College, 2010. 896 s. ISBN 9781439043271.
- FIALA, Petr. *Modely a metody rozhodování*. 2. vyd. Praha: Oeconomica, 2008. 292 s. ISBN 978-80-245-1345-4.
- RAMÍK, Jaroslav a Radomír PERZINA. *Moderní metody hodnocení a rozhodování*. Karviná: Slezská univerzita v Opavě, 2008. 252 s. ISBN 978-80-7248-497-3.

Formální náležitosti a rozsah diplomové práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

Vedoucí diplomové práce: **doc. Ing. Jana Hančlová, CSc.**

Datum zadání: 22.11.2013
Datum odevzdání: 25.04.2014



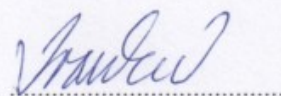
doc. Ing. Jana Hančlová, CSc.
vedoucí katedry



prof. Dr. Ing. Dana Dluhošová
děkanka fakulty

„Místopřísežně prohlašuji, že jsem celou diplomovou práci včetně všech příloh vypracovala samostatně.“

V Ostravě 25.4.2014

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Ivanková', written over a horizontal dotted line.

Bc. Miroslava Ivanková

Ráda bych poděkovala zejména vedoucí mé diplomové práce Doc. Ing. Janě Hančlové, CSc. za odborné vedení, cenné rady, připomínky a čas, který mi věnovala. Dále bych chtěla poděkovat Ing. Františku Zapletalovi za poskytnuté konzultace a užitečné rady.

Obsah

1	Úvod.....	3
2	Teoretická východiska hodnocení výkonnosti organizací	4
2.1	Vymezení pojmu benchmarking.....	4
2.1.1	Přístupy k benchmarkingu.....	5
2.2	Rozhodovací procesy.....	6
2.2.1	Typologie rozhodovacích procesů	6
2.2.2	Struktura rozhodovacího procesu.....	8
3	Metodika hodnocení výkonnosti.....	13
3.1	Sběr dat potřebných k hodnocení výkonnosti organizací	13
3.1.1	Klasifikace dat.....	13
3.1.2	Metody sběru dat.....	15
3.2	Využití faktorové analýzy pro redukci počtu rozhodovacích kritérií.....	17
3.3	Metody rozhodování aplikovatelné pro redukci počtu rozhodovacích kritérií.....	20
3.3.1	Metody skalarizace ordinální informace o kritériích	20
3.3.2	Metody vícekritériálního hodnocení variant	26
3.4	Shrnutí metodické části.....	29
4	Analýza současného způsobu porovnávání knihoven na bázi benchmarkingu	30
4.1	Dosavadní vývoj benchmarkingu knihoven ČR a SR	30
4.2	Vstupní data pro benchmarking knihoven	32
4.3	Využití mediánu pro porovnávání knihoven a grafická interpretace výsledků	34
4.4	Využití externího přístupu k benchmarkingu	36

5	Návrh metodiky vícekriteriálního hodnocení výkonnosti knihoven a její ověření.....	38
5.1	Klasifikace rozhodovacího procesu projektu Benchmarking knihoven	38
5.2	Struktura rozhodovacího procesu projektu Benchmarking knihoven.....	39
5.3	Aplikace metod na soubor reálných dat.....	40
5.3.1	Redukce počtu kritérií pomocí faktorové analýzy	40
5.3.2	Aplikace metod pro získání informací o relativních důležitostech kritérií	42
5.3.3	Hodnocení knihoven pomocí metody AHP	44
6	Závěr.....	51
	Seznam použité literatury	53
	Seznam zkratk.....	56
	Prohlášení o využití výsledků diplomové práce	57
	Seznam příloh.....	58

1 Úvod

Kvalita, produktivita a výkonnost jsou sledované veličiny, jak v podnikatelské sféře, kde je ukazatelem výkonnosti organizace míra zisku a jeho stabilita, tak ve sféře neziskové, kde řadíme i knihovny České republiky. Tyto instituce postrádají finančně kvantifikovatelnou zpětnou vazbu svých vstupů, a to z podstaty své existence jako neziskových subjektů. Přesto i v tomto sektoru je možné hovořit o kvalitě, produktivitě a výkonnosti. Pro sledování těchto faktorů je benchmarking jedním z nástrojů, které subjekty implementují, aby zvýšili kvalitu poskytovaných služeb a také pro hodnocení výkonnosti.

Cílem práce je na základě zadaných kritérií uspořádat knihovny účastníci se *projektu Benchmarking knihoven* podle efektivity v rámci daných velikostních kategorií knihoven. Projekt Benchmarking knihoven zahájila Národní knihovna České republiky ve spolupráci s *Národním informačním a poradenským střediskem pro kulturu*, NIPOS. Dosažení hlavního cíle je podpořeno cíli dílčími. Těmi jsou analýza současného způsobu porovnávání knihoven na bázi benchmarkingu, nalezení vhodné metodiky pro přiřazení vah jednotlivým kritériím a volba metodiky vícekritériálního hodnocení knihoven.

V teoretické části práce budou nejprve vymezeny základní pojmy a přístupy k benchmarkingu jako nástroji strategického řízení v oblasti kvality a jakosti organizace. Dále budou rozebrány rozhodovací procesy, včetně jejich typologie, vazeb a tudíž i celková struktura.

Metodická část práce bude zaměřena na sběr dat, kde budou na úvod klasifikována data a následně popsány metody jejich sběru. Dále bude vymezena metoda faktorové analýzy, jako prostředku pro redukci dimenzionality dat. Závěrem této kapitoly bude přiblížena problematika určování vah rozhodovacích kritérií a následně bude popsána metodika výběru nejvhodnější varianty.

V praktické části práce bude nejprve analyzován současný způsob porovnávání knihoven na bázi benchmarkingu, poté budou uvedeny datové zdroje, definovány použité proměnné a navrhnutá metoda porovnání knihoven na základě daných kritérií. Na reálná data bude aplikována teorie benchmarkingu a rozhodovacího procesu, čímž bude zároveň ověřena navržená metodika vícekritériálního hodnocení knihoven.

2 Teoretická východiska hodnocení výkonnosti organizací

Pro posouzení výkonnosti subjektů na základě určitých kritérií se hodnotí rozhodovací procesy, které proběhly ve sledované organizaci. V reálném světě se často bere v úvahu více než jedno hodnotící kritérium a tudíž se jedná o vícekritériální neboli multikritériální rozhodování. Součástí této kapitoly je vymezení pojmu benchmarking, jeho přístupů k hodnocení organizace, dále popis typologie rozhodovacího procesu a jeho fází.

2.1 Vymezení pojmu benchmarking

Dle Nenadála a kol. (2011), výchozím pojmem pro definici benchmarkingu je benchmark, který lze chápat jako měřítko či ukazatel výkonnosti, kterého se snaží organizace dosáhnout nebo jehož úroveň se inspiruje. Duspiva a Jetmarová (2010) považuje Roberta C. Campa za člověka, který stál u zrodu benchmarkingu a který patří mezi vůdčí osobnosti této problematiky. Duspiva a Jetmarová (2010) dále uvádí, že Robert Camp chápe benchmarking jako hledání nejlepších postupů v podnikání, které vedou k vynikajícím výsledkům. Vzdělávací centrum pro veřejnou správu ČR (2005) popisuje benchmarking jako nástroj strategického řízení v oblasti managementu kvality a jakosti, který systematicky porovnává výkonnost, procesy a funkce daného pozorovaného subjektu s její konkurencí, s cílem nejen dosáhnout stejných výsledků, ale překonat je. Jde tedy o metodu zlepšování učením se od druhých, snahu nalézt nejlepší postupy uvnitř podobných organizací a odhalit v čem spočívají slabiny daného subjektu a v čem by se mohl zlepšit. Jak tvrdí Duspiva a Jetmarová (2010), Společnost Xerox Corporation v roce 1979 využila tento nástroj strategického řízení k zvýšení efektivnosti firmy jako první.

2.1.1 Přístupy k benchmarkingu

Cílem této kapitoly není podat vyčerpávající popis teorie benchmarkingu, tu je možno najít v literatuře Nenadál a kol. (2011). Existuje více dělení benchmarkingu, popsány však budou pouze tři univerzální přístupy, které uvádí například Vrábková (2012), a to interní, externí a funkční. Tyto přístupy předvádějí možnost všestranné implementace této metodiky v praxi bez ohledu na typ a poslání instituce.

Interní, neboli vnitřní benchmarking, srovnává procesy a funkce v rámci jedné organizace, to znamená mezi jednotlivými pobočkami, úseky, dceřinými společnostmi. Mezi přínosy tohoto přístupu lze řadit otevření vnitropodnikových komunikačních kanálů a odstranění bariér brzdících trvalému úsilí o kontinuální zlepšování. Za další výhodu lze považovat poměrně rychlou realizaci. Interní realizace je vhodná pro důkladnou přípravu externího benchmarkingu, proto interní benchmarking ve většině případů předchází externímu.

Externí, také zvaný vnější benchmarking, umožňuje srovnání činností v klíčových oblastech na základě informací získaných od přímých konkurentů. Partnery v benchmarkingu mohou být přímí konkurenti či srovnatelné organizace působící jak na domácím, tak zahraničním trhu. Pro tento přístup je příznačný vysoký stupeň srovnatelnosti institucí a jejich funkcí. Značným problémem je však skutečnost, že jeho prostřednictvím se lze konkurenci maximálně vyrovnat a tak si jednotlivé strany chrání základní informace, které zajišťují jejich pozici na trhu.

Funkční, jinými slovy generický (obecně použitelný) benchmarking, analyzuje funkce a procesy v organizaci s jinými organizacemi, které jsou považovány za velice úspěšné, a není brán zřetel na obor, kterým se zabývají. Cílem je inspirovat se v inovačním řízení, excelentní výkonnosti a ideálním chování. Po pečlivém vypracování možností přenosů lze výsledky nabyté touto analýzou plně využít. Vrábková (2012) považuje tento přístup za nejžádanější, domnívá se, že tato kategorie zcela vystihuje podstatu benchmarkingu, protože může vést k výraznějším zlepšením výkonnosti.

Aby knihovny byly schopny poznat své silné a slabé stránky a dokázaly z těchto poznatků vyvodit pozitivní změnu dosavadních postupů a myšlení, začaly i ony využívat

benchmarking, a to konkrétně externí přístup. Bližší popis důvodů využití právě externího přístupu bude proveden v kapitole č. 5.

2.2 Rozhodovací procesy

Fotr a Dědina (1997) uvádějí, že kvalita a výsledky rozhodovacích procesů zásadně ovlivňují efektivnost fungování institucí. Hodnocení organizací či jakéhokoli subjektu bezpochyby zahrnuje rozhodovací procesy. Je nutné rozhodnout, dle jakých *kritérií* bude daný objekt hodnocen, jak moc je pro rozhodovatele toto hledisko důležité (*váhy kritérií*), jaké *varianty* řešení přicházejí do úvahy. Jak uvádí Zonková (2003), *rozhodování* představuje proces volby mezi možnými variantami, které vedou k dosažení cíle. Lze tedy říct, že se jedná o výběr nejlepšího z možných řešení formulovaného problému rozhodování. Činnosti provázející variantní řešení problému vykonávají *subjekty rozhodování*, buď jednotlivec, nebo kolektiv. Za kvalitu rozhodnutí a koordinaci činností ostatních subjektů zodpovídá *rozhodovatel*. Každý potenciální rozhodovatel samozřejmě vybírá z přípustných variant dle kritérií, které on považuje za důležitá a přiřazuje jim váhy dle subjektivní preference. Je tedy velmi pravděpodobné, že výběr varianty bude u každého rozhodovatele probíhat na základě jiných kritérií, kterým přiřadí odlišnou důležitost (váhu).

2.2.1 Typologie rozhodovacích procesů

Jak uvádí Zonková (2003), pro řádné řešení rozhodovacího problému je nutné správné zařazení daného rozhodovacího procesu v rámci klasifikace rozhodovacích úloh. Každý typ rozhodovacího procesu vyžaduje zvláštní přístup a způsob řešení, kdy jsou použitelné různé metody rozhodování. Odborná literatura přináší řadu třídění rozhodovacích procesů. Všeobecně uznávaný a jednotný způsob jejich klasifikace neexistuje. Následující klasifikační hlediska rozhodovacích úloh byla čerpána z Fialy, Jablonského a Maňase (1994), Fotra a Hořického (1988) a zejména ze Zmeškala (2011).

Klasifikační hledisko	Typ rozhodovacího procesu
Počet kritérií rozhodování	Jednokritériální rozhodování Vícekritériální rozhodování
Rozhodovací podmínky	Rozhodování za jistoty (Deterministický model) Rozhodování za rizika (Stochastický model) Rozhodování za nejistoty
Subjekt rozhodování	Individuální rozhodování Skupinové rozhodování (group decision making) Rozhodování velké sociální skupiny (social choice)
Cíl či účel rozhodování	Nalezení optimální varianty Uspořádání variant od nejlepší po nejhorší Uspořádání variant do hierarchických shluků Rozdělení variant na akceptovatelné a neakceptovatelné Stanovení množiny efektivních variant
Typ informace vyjadřující preference	Bez informace o preferencích kritérií a variant Informace o aspiračních úrovních kritérií Ordinální informace o kritériích a variantách Kardinální informace o kritériích a variantách
Počet možných variant	Konečný počet variant (reálný počet diskrétních variant) Nekonečný počet variant (nekonečný počet diskrétních variant nebo spojitý prostor přípustných variant)
Typ kritérií	Kvantitativní Kvalitativní
Možnost rozhodování v budoucnu	Pasivní (rozhodování na začátku období) Aktivní (rozhodování v průběhu budoucího období)
Přístupnost informace	Úlohy s inf. umožňující skalarizaci kritéria (úlohy s kardinální informací o kritériích) Úlohy bez informace umožňující skalarizaci Úlohy s informací získanou v průběhu řešení Parametrická řešení
Délka časového horizontu	Strategické neboli koncepční Taktické Operativní

Tabulka 2.1 Typologie rozhodovacích procesů (Fiala a kol., 1994), (Fotr a Hořícký, 1988), (Zmeškal, 2011)

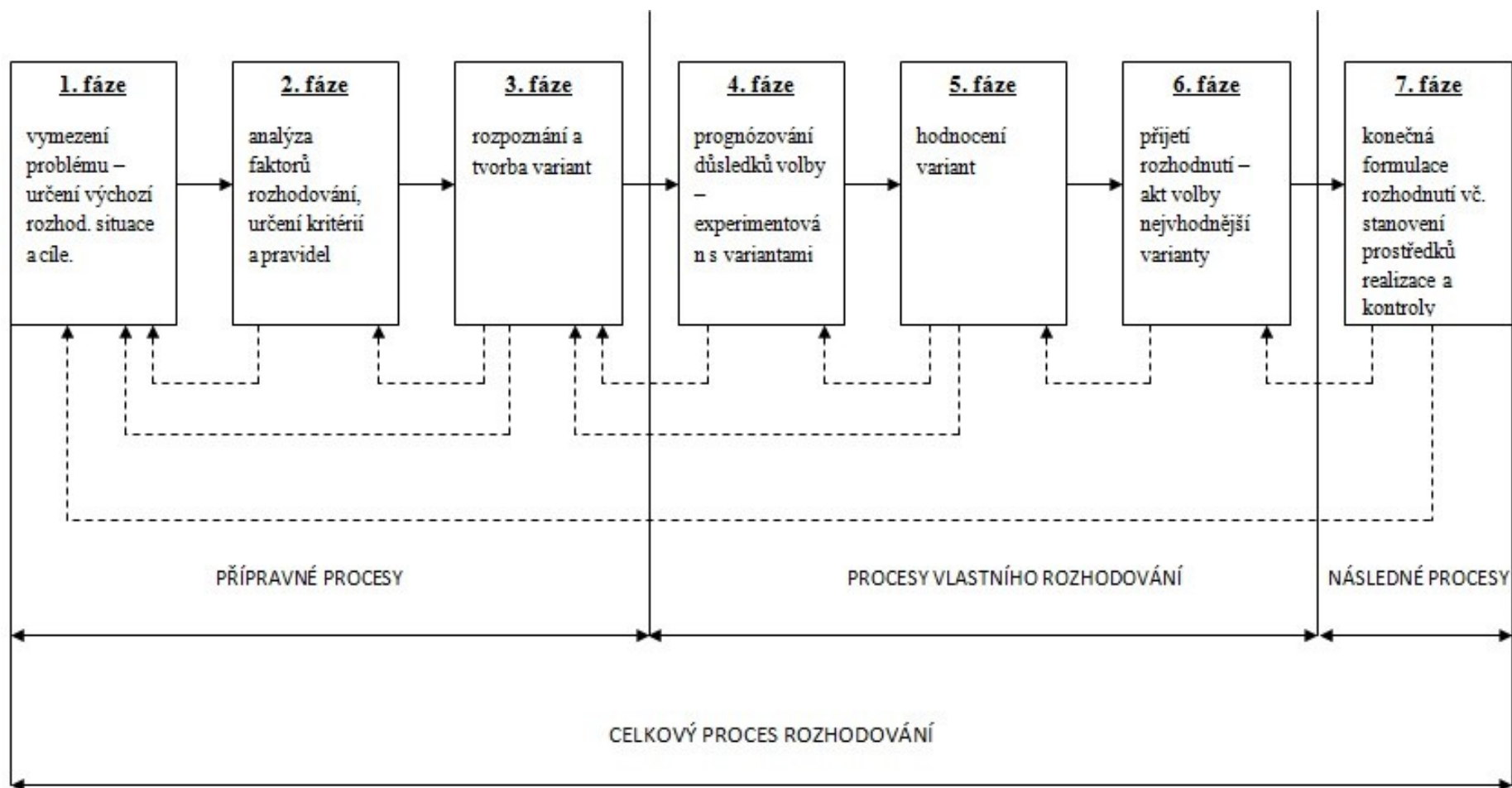
Uvedené typy se vyskytují v čisté formě ojediněle, obvykle se setkáváme se smíšenými typy. Každou rozhodovací úlohu lze totiž posuzovat z více úhlů pohledů. Správné zařazení rozhodovacího procesu zvyšuje šanci na efektivní vyřešení problému rozhodování, neboť po správné specifikaci je pravděpodobnost použití efektivních metod a přístupů vyšší. Zařazení rozhodovacího procesu projektu Benchmarking knihoven bude dle klasifikačních hledisek Tabulky 2.1 provedeno v kapitole 5.1.

2.2.2 Struktura rozhodovacího procesu

Rozhodovací procesy lze dle Fotra a Dědiny (1997) definovat jako vzájemně závislé a návazné činnosti, které tvoří základ rozhodovacích procesů a lze je komponovat do etap (fází) těchto procesů. Zonková (2003) popisuje strukturu rozhodovacího procesu jako sled funkčně vymezených, časově oddělených fází, které jsou odvozeny od základních etap řešení problému. Racionální průběh těchto fází je podmíněn využitím speciálních postupů, technik a metod. Obě zmíněné literatury poskytují detailnější popis struktury. Zonková (2003) rozlišuje fáze rozhodovacího procesu, které prezentuje Obrázek 2.1.

1. fáze - vymezení problému, stanovení cíle

Základem rozhodovací analýzy je právě správná formulace problému a cílů, kterých se má řešením problému dosáhnout. Kde jsou nejasnosti nebo rozpory v cíly, není možné učinit správné rozhodnutí. Je nutné určit problém tak, aby z jeho vymezení, cíle řešení logicky vyplývaly. Při specifikaci problému a následně cíle rozhodovací analýzy v podniku, je nutné vycházet z globálních cílů a potřeb organizace a neprosazovat osobní či skupinové zájmy. Tato fáze má vliv na průběh rozhodovacího procesu a je často jeho obtížnou součástí, především ve složitých rozhodovacích situacích. Pak dochází k zpřesňování, doplňování a v některých případech i k změně cílů až při dalším postupu, a to především ve fázi následující.



Obrázek 2.1 Struktura rozhodovacího procesu (Zonková, 2003)

2. fáze - analýza faktorů rozhodování, určení kritérií a pravidel rozhodování

Sběr relevantních informací o faktorech, které ovlivňují řešení problémů, je dalším důležitým krokem rozhodování. Kvalita a úplnost informací o problému je přímo úměrná kvalitě finálního rozhodnutí. V praxi bývá tato fáze často opomíjená, rozhodování má pak podobu pokus-omyl. Při řešení složitějších problémů je víc než vhodné, aby se na sběru informací podílel širší kolektiv zainteresovaných pracovníků pro zajištění objektivitu a komplexnosti rozboru a rovněž se zaměřil na známá řešení obdobného problému. Tato fáze je analyticko-syntetického charakteru. Analýzou získaných informací se pracovní kolektiv dopracuje k syntéze dílčích poznatků, které jsou východiskem pro následné specifikace přípustných variant řešení. Po stanovení souboru variant se často vracíme k druhé fázi rozhodovacího procesu, Získáme tak přesnější a přehlednější podklady pro správné rozhodnutí. Tato fáze zahrnuje rovněž určení objektivního souboru kritérií a pravidel rozhodování, které mají významný vliv na konečné rozhodnutí.

3. fáze - rozpoznání a tvorba variant

Tato fáze je dle Zonkové (2003) považována za nejkritičtější krok rozhodovacího procesu. Je zde kladen velký důraz na variantnost řešení, která zvyšuje pravděpodobnost kvalitního řešení problému. Při definici variant je nutné vytvořit reprezentativní, reálný a srovnatelný soubor variant, dále je důležité, aby dané varianty splňovaly základní cílové požadavky. Metoda odborného posouzení ze strany logicky uvažujících odborníků zajistí návrh pouze těch variant, které jsou v souladu se stanovenými cíly. Větší počet variant je možné získat účastí několika informovaných odborníků, kdy každý vypracuje svůj návrh řešení, což svědčí o vhodnosti týmové spolupráce. Opět je zde důležitá zpětná vazba na první fázi. Pokud byla formulace problému nepřesná, příliš obecná a tedy na jejím základě není možno určit varianty řešení, je nutné tento počáteční a velice důležitý krok zopakovat a přesně vymezit problematiku rozhodování. Zpětná vazba na druhý krok rozhodovacího procesu představuje požadavek zpřesnění kritérií pro rozpoznávání a vhodné určení variant.

4. fáze - prognózování důsledků volby variant

Před samotným hodnocením všech variant je nutné určit možné důsledky jejich realizace, a to prostřednictvím prognostických metod za předpokladu různého vývoje okolí a řešeného systému. Prognózování důsledků variant lze zajistit experimentováním s jednotlivými variantami pomocí simulačních modelů, které jsou schopny vyhodnotit i větší počet variant za rozmanitých předpokladů realizace. Dle charakteru řešené problematiky, možnosti získání informací o vývoji daného systému v budoucnu rozeznáváme deterministické a stochastické prognózy a prognózy za nejistoty. Úplná informovanost subjektu rozhodování je rysem deterministické prognózy, což ústí v jednoznačné důsledky variant. Stochastické prognózy jsou založeny na pravděpodobnosti existence budoucích stavů systémů a jejich výsledky jsou očekávané důsledky variant. V situaci kdy je rozhodovatel schopný odhadnout budoucí stav systému, ale není schopen říct, s jakou pravděpodobností by k danému stavu mohlo dojít, jedná se o rozhodování za nejistoty. Důsledky variant jsou následně odhadovány s velkou nepřesností a nejistotou. Zpětnou vazbou na předešlou fázi je možnost upřesnění variant řešení daného rozhodovacího problému, což znamená zúžení nebo rozšíření počtu možností (variant).

5. fáze - hodnocení variant

V této fázi rozhodovacího procesu je nutné určit způsob hodnocení, který bude schopen porovnat i rozdílně významné varianty. Právě této fáze rozhodování se nejvíce týká problém subjektivního hodnocení dané problematiky, kterému se ale dá zamezit skupinovým hodnocením. Ze znalostí získaných v předchozích fázích je možné vytvořit model rozhodovacího procesu, který může mít formu buď to podobu neformálního přehledu všech údajů potřebných k rozhodování, nebo podobu tzv. rozhodovací matice. Tato forma uspořádává získané znalosti do přehledné tabulky a usnadňuje řešení pomocí standardních programů rozhodovací analýzy a zároveň prověřuje předchozí fáze. V případě, že jednotlivá kritéria mají v rozhodovacím procesu rozličnou důležitost, je možné použít jednoho z postupů určení vah daných kritérií. Pokud žádná z variant nesplňuje při jejich volbě cílové požadavky, je nutné přehodnotit výsledky čtvrtého či dokonce třetího kroku rozhodovacího procesu. Výsledek této fáze je tedy prostým nebo váženým ohodnocením jednotlivých variant.

6. fáze - volba nejvhodnější varianty

Volba varianty je předposledním krokem celého rozhodovacího procesu. Důležité je, aby výběr nejvhodnější varianty probíhal dle stanovené preferenční stupnice hodnot, a musí respektovat požadavek výběru varianty, která je v souladu se stanoveným cílem a plní ho co nejefektivnějším způsobem. Pravidla pro rozhodovací proces určí způsob, jakým lze z informací o hodnocení důsledků výběru varianty dospět k výslednému rozhodnutí. Zpětná vazba na předešlý krok znamená nutnost zpřesnění posuzovacích hledisek pro hodnocení variant.

7. fáze - konečná formulace rozhodnutí

V této fázi dochází k interpretaci vybraného řešení problému, jde o takzvané vysvětlení výsledků řešení tak, aby bylo srozumitelné i pro realizátory výsledného řešení a ne pouze pro rozhodovací subjekty. Součástí této fáze je rovněž stanovení prostředků, kterých bude potřeba k realizaci rozhodnutí, dále k systému dozoru průběhu realizace rozhodnutí, poté musí být definován srozumitelným způsobem postup a jazyk pro sdělení rozhodnutí realizátorům. Pokud není možné stanovit jeden z uvedených prvků, je nutné opakovat předešlou fázi a vybrat takovou variantu řešení, která poskytne možnost úplné formulace. Pokud nastane situace, že žádná z variant nebude schopna splnit interpretační prvky tohoto kroku, musí rozhodovací proces proběhnout opětovně, tzn. zpětná vazba na první fázi.

Posloupnost jednotlivých variant je znázorněna Obrázkem 2.1. Tento model zobrazuje elementární rozhodovací proces, který již nelze z rozhodovacího hlediska rozložit na tzv. subprocesy nižšího řádu.

3 Metodika hodnocení výkonnosti

Součástí metodické části diplomové práce je sběr dat. Nejdříve jsou vymezeny typy dat, jejichž definice je východiskem pro správný výběr metody sběru dat, které jsou rovněž předmětem této kapitoly. Jako další jsou popsány metody vyhodnocování dat a statistické metody a metody rozhodování, které jsou poté aplikovány v praktické části práce.

3.1 Sběr dat potřebných k hodnocení výkonnosti organizací

Pro každý výzkum je potřeba zajistit data, které jsou základem pro analýzu dané problematiky. Na základě charakteru zkoumaných jevů rozhodneme o konkrétním postupu získávání dat. Je zapotřebí zjistit, zda je daný jev dynamický nebo je naopak statický, zda je vázaný na jednotlivce nebo na skupiny osob. Rovněž je důležitá povaha výzkumu, to znamená účel šetření, kdo je iniciátor, jaký má být rozsah a z toho plynoucí ekonomické a organizační faktory.

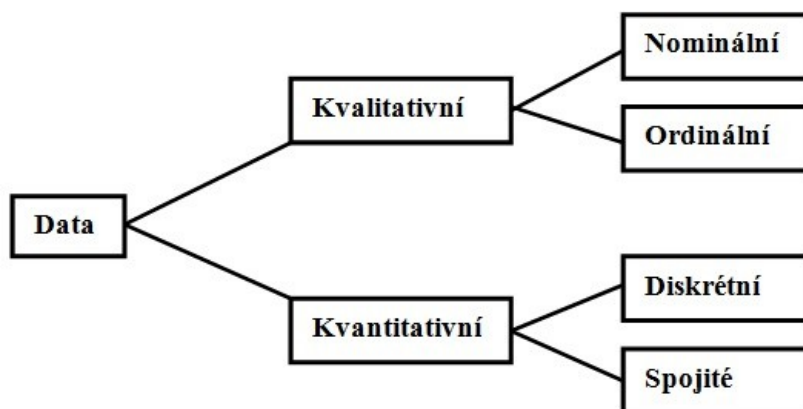
3.1.1 Klasifikace dat

Základním krokem každého výzkumu je charakterizovat daný problém a stanovit jeho cíl. Je jasné, že pro realizaci výzkumu je nutné vynaložit jisté časové i finanční náklady. Tyto náklady by měly odpovídat dosaženému efektu, tedy získaným informacím. Na základě těchto faktů je nutné rozhodnout, jaká data budou použita. Na data se lze dívat z různých úhlů pohledu. Marketingové šetření rozděluje data podle jejich vzniku na primární a sekundární data, viz Pecáková (2011).

Primární data jsou nově shromážděná data pro specifický účel nebo výzkumný projekt. Jsou získána v průběhu výzkumu šetřením „v terénu“. Pořízení těchto aktuálních dat je nákladné a časově náročné, pro konkrétní problém však často nezbytné. Primární data je možno získat *pozorováním*, nebo především *dotazováním*, kterým je zkoumáno vědomí.

Sekundární data jsou již existující zdroje informací, které jsou analyzované v nových souvislostech. Výzkum je obvykle zahájen zkoumáním některého z bohatých zdrojů právě sekundárních dat, které představují jakousi startovní čáru a nabízí výhodu nízké ceny a snadné dostupnosti. Je to způsob, jak zjistit, zda tyto data budou dostačující pro daný průzkum, nebo je nutné shromáždit nákladné primární data. Zajištění dat z již existujících zdrojů je méně nákladný způsob jak finančně, tak časově, avšak může se jednat o zdroje zastaralé, neúplné, či ne zcela relevantní, pokud byly zdroje určeny pro jiný účel.

Pro statistické zpracování se data v základu dělí na kvalitativní a kvantitativní (zvané také kardinální). Toto rozlišení blíže popisuje Pecáková (2011). Jak již název napovídá, kvalitativní data jsou neměřitelná, slovně popsaná. Hodnoty kvantitativních proměnných jsou vyjádřeny číselně, a tudíž jsou měřitelné. Toto dělení znázorňuje Obrázek 3.1.



Obrázek 3.1 Dělení dat (Pecáková, 2011)

Kvalitativní nominální data, také zvaná jmenná, mají obvykle slovní charakter. Neexistuje žádné kritérium, dle kterého by bylo možné tyto data uspořádat. Pro zpracování slovním vyjádřením obvykle přiřazujeme zcela libovolně číselný ekvivalent, což podstatně zužuje možnosti statistické analýzy.

Kvalitativní ordinální neboli **pořadová data** jsou rovněž slovním popisem a při převedení do číselné škály vyjadřují nižší či vyšší stupeň sledovaného znaku, lze je objektivně uspořádat. Stanovená čísla však vyjadřují pouze pořadí, nikoliv kvantitu měrných jednotek. Rozdíly mezi hodnotami dat jsou zanedbány, je stanoveno pouze pořadí.

Kvantitativní diskrétní data mohou nabývat spočetně mnoha hodnot ve stanoveném rozpětí. Vyjadřují určitý počet měrných jednotek. Tento počet představuje stupeň sledovaného znaku. U intervalových kvantitativních dat lze zjistit o kolik je jedna hodnota větší (resp. menší) než ta druhá, svůj praktický význam má tedy i rozdíl hodnot jednotlivých proměnných. Poměrová kvantitativní data odpovídají na otázku „kolikrát“ je hodnota jedné proměnné vyšší nebo menší než ta druhá. Dvojice hodnot lze tedy konfrontovat také podílem.

Kvantitativní spojitá data jsou nekonečně dělitelná, čili nabývají nekonečného počtu hodnot.

Je zřejmé, že kvantitativní data dávají statistické analýze nejvíce možností. Pokud budeme hledat odpovědi na otázky „kolik, jaká část, v jakém rozsahu, jak často, do jaké míry“ zvolíme metody kvantitativního výzkumu. Podrobnější pochopení a detailnější vhled do řešené problematiky pak poskytnou kvalitativní metody.

3.1.2 Metody sběru dat

V této kapitole jsou popsány metody kvantitativního výzkumu. Jak jsem se již zmínila výše, základní metody pro získání primárních dat jsou pozorování a dotazování, jejichž detailní popis prezentuje např. Pecáková (2011). Další metody jsou pouze modifikací těchto dvou základních.

Pozorování je cílevědomé, záměrné, plánované a přímé sledování smyslově vnímatelných skutečností bez jakéhokoli zásahu pozorovatele. Tento fakt však předpokládá, že sledovaný jev je jednoznačně vymezen a jeho projevy jsou zaznamenatelné. V plánu pozorování musí být tedy určeno, co je předmětem pozorování, čas a způsob uskutečnění pozorování, jak bude pozorování zaznamenáváno a do jakých kategorií budou pozorovaná fakta zařazena, což zjednoduší pozorování složitějších jevů. Tato metoda může probíhat současně s pozorovaným jevem, ale i po určité době, kdy jsou zjišťovány následky dané činnosti. Pozorování může být prováděno skrytě nebo zjevně.

Dotazování je jednou z nejpropracovanějších a nejrozšířenějších metod získávání dat, která je používána v případě nepozorovatelných jevů, nebo když není vhodné pozorování provádět. Údaje jsou tedy získávány prostřednictvím záměrně kladených otázek, a to buď

formou rozhovoru tazatele a respondenta osobně, telefonicky, nebo písemnou formou, kdy respondent vyplňuje papírový či elektronický dotazník. Tyto způsoby dotazování nejsou časově náročné a zároveň jednoduše a nenákladně osloví velký počet osob, které mohou být i velmi prostorově vzdálené.

Dotazník umožňuje pokládat *otevřené otázky*, na které se odpovídá volně, svými slovy. Respondent je tak více zúčastněn a může tak odhalit i novou skutečnost. Faktem je, že otázky tohoto typu jsou časově náročnější a mnohdy jen obtížně vyhodnotitelné. Dalším typem otázek jsou ty *uzavřené*, poskytující předem připravené odpovědi, které mohou být dvou a více hodnotové. Zvláštním typem uzavřených otázek jsou takzvané stupnice (škály), které vyjadřují názor a postoj respondenta, touto cestou umožňuje převod kvalitativních informací na kvantitativní formu. Škála je forma otázky, kterou žádáme respondenta, aby zařadil zkoumaný problém (postoje, názory) na určitou stupnici, tzn., snaží se respondentovo mínění přímo měřit. Uzavřené otázky jsou rychlejším způsobem dotazování, jejich vyhodnocování je poměrně jednodušší a jsou vhodné tam, kde jsou odpovědi známy, je tu však nevýhoda, že důležitá informace nespádající do žádné odpovědi může být opomenuta. Dalším typem otázek jsou *polouzavřené*, které kombinují výhody, ale také nevýhody dvou předešlých typů. Do uzavřené otázky přidáním varianty „jiné“, která je v podstatě otevřenou otázkou a umožňuje respondentovi volně vyjádřit svůj názor, získáme polouzavřenou otázku.

Podle kontaktu s dotazovaným Pecáková (2011) rozlišuje jednotlivé techniky dotazování a to osobní, telefonické, písemné a elektronické. Získané údaje jsou zapisovány do dotazníku, kde při způsobu tváří v tvář zapisuje odpovědi tazatel. Takto je zamezeno nepochopení neboli nesprávnému pochopení otázek. V případě elektronického dotazování, kdy je tazatel připojen k síti, mohou být odpovědi zasílány rovnou do výzkumné instituce, jedná se o takzvaný CAPI (Computer Assisted Personal Interviewing).

3.2 Využití faktorové analýzy pro redukci počtu rozhodovacích kritérií

Pecáková (2011) vidí závislost výběru metody zpracování dat na formulaci naší úlohy, tedy co chceme ze zjištěných údajů vytěžit. Směrodatný je počet a typ proměnných, případně typ vztahu mezi nimi. Obvyklým uspořádáním zkoumaných údajů je datová matice, která je tvořena určitým počtem sloupců (proměnných různého typu) a řádků (výskytů v uvažovaném souboru). Je žádoucí, aby data neobsahovala chyby, jako například nepřípustné nebo chybějící hodnoty, které by mohly zkreslit statistickou analýzu a její interpretaci. Je proto nutné tyto chyby identifikovat a odstranit. Možnou variantou řešení je nahrazení nalezených chyb aritmetickým průměrem či mediánem. Touto substitucí však budou pravděpodobně ovlivněny výsledky hodnocení knihoven. Dále bude pro zpracování dat z důvodu potřeby redukce dat využita faktorová analýza.

Faktorová analýza je statistická metoda, která dle Hendla (2009) popisuje chování množiny proměnných x_1, x_2, \dots, x_p pomocí menšího počtu proměnných neboli faktorů, zaměřuje se na vysvětlení vzájemné souvislosti pozorovaných jevů, nalezení společného skrytého základu několika jevů a vlastností, které se vyskytují společně. Dále je faktorová analýza využívána k redukci dat (snížení dimenze) s co nejmenší ztrátou informace, uvádí Meloun a Militký (2012).

Vztah mezi každou dvojicí číselné proměnné x_1, x_2, \dots, x_p datového souboru lze vyjádřit korelačním koeficientem $r_{x_j x_{j'}}, j \neq j'$. Předpokladem této metody je existence v pozadí stojících neměřitelných veličin, tzv. faktorů, které mají za následek vzájemné závislosti sledovaných proměnných. Představme si, že se jedná o další skrytou proměnnou f , jejíž korelace s každou z proměnných x_1, x_2, \dots, x_p můžeme považovat za prvotní, což má pak za následek i druhotnou vzájemnou korelaci proměnných x_1, x_2, \dots, x_p . V podstatě to značí, že proměnné spolu korelují proto, že obě indikují, či měří tutéž společnou veličinu f . Pomocí faktorů pak lze komplikovaný rozsáhlý systém veličin rozdělit do takzvaných podskupin, čímž snáze dojde k pochopení souvislostí mezi veličinami, viz Pecáková (2011).

Základem pro aplikaci této metody je výběrová korelační matice:

$$R = \begin{bmatrix} 1 & r_{x_1x_2} & \dots & r_{x_1x_p} \\ r_{x_1x_2} & 1 & \dots & r_{x_2x_p} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ r_{x_1x_p} & r_{x_2x_p} & \dots & 1 \end{bmatrix}. \quad (3.1)$$

Korelace mezi pozorovanými proměnnými a neměřitelnými veličinami (faktory) se obvykle označují $\gamma_{jk}, j = 1, 2, \dots, p$ a $k = 1, 2, \dots, q$ a jsou to parametry faktorového modelu neboli faktorové zátěže. Model faktorové analýzy specifikuje každou pozorovanou proměnnou $X_j, j = 1, 2, \dots, p$ jako lineární kombinaci R společných faktorů F_1, F_2, \dots, F_q ,

$$X_j = \mu_0 + \gamma_{j1}F_1 + \gamma_{j2}F_2 + \gamma_{jq}F_q + \varepsilon_j, \quad (3.2)$$

kde náhodné složky, nezávislé na společných faktorech, též zvané chybové, či specifické faktory jsou značeny $\varepsilon_1, \varepsilon_2, \dots, \varepsilon_p$. Základním cílem faktorové analýzy je k dané korelační matici nalézt matici zátěží, která je definovaná korelačními koeficienty mezi původními proměnnými a společnými faktory odvozenými z korelační matice.

Existuje mnoho postupů, jak provést faktorové řešení. Ten nejpoužívanější charakterizuje, jak tvrdí Pecáková (2011), metoda hlavních faktorů, která vychází z použití metody hlavních komponent, kde se dodržuje podmínka úspornosti. To znamená popsat vztahy mezi proměnnými pokud možno malým počtem faktorů. Dochází tak k redukci počtu proměnných, čímž získáme tzv. redukovanou korelační matici. Úkolem R společných faktorů je vysvětlovat souvislosti mezi pozorovanými proměnnými (všechny prvky korelační matice neležící na hlavní diagonále) a částí jejich rozptylů (části diagonálních prvků této matice, tzv. komunalit). Druhá část prvků diagonály korelační matice je tvořena chybovými faktory.

Pro odhad komunalit jsou využívány vícenásobné korelační koeficienty, určené pro veličinu $X_j, j = 1, 2, \dots, p$ na jedné straně a lineární kombinací zbylých $p - 1$ proměnných na druhé straně. Obsahem redukované korelační matice jsou mimo hlavní diagonálu párové korelační koeficienty a na hlavní diagonále vícenásobné korelační koeficienty. Numericky se definice matice zátěží provádí postupem založeným na výpočtu charakteristických čísel l_1, l_2, \dots, l_q a vektorů korelační matice e_1, e_2, \dots, e_q , které jsou určeny metodou hlavních komponent. Odhady faktorových zátěží vyjadřuje následující vztah:

$$\hat{\gamma}_k = \sqrt{l_k e_k}, k = 1, 2, \dots, q. \quad (3.3)$$

Součet čtverců zjištěných faktorových zátěží pro q faktorů je odhadem j -té komunalit a definuje jej vztah uvedený níže.

$$\sum_{k=1}^q e_{jk}^2 l_k \quad (3.4)$$

Po dosazení těchto komunalit na diagonálu korelační matice dojde k zpřesnění redukované matice. Počet faktorů zatím není znám, ale je stanoven podle počtu charakteristických čísel korelační matice, které jsou větší než jedna. Vyplývá to z faktu, že nemusíme brát v potaz faktory, jejichž variabilita nedosahuje ani variability původních proměnných, která je u faktorové analýzy vycházející z korelační matice jednotková. Dalším krokem je interpretace matice zátěží. Je nutné přisoudit věcný smysl jejím sloupcům, které představují korelace s jednotlivými faktory. V případě, že proměnné vykazují nejvyšší korelaci v daném sloupci, pak můžeme usoudit, že příslušný faktor, kterému náleží daný sloupec, se nejvíce projevuje v této proměnné, resp. tyto proměnné nejlépe měří právě tento faktor.

Matice zátěží, neboli také matice základního řešení není určena jednoznačně, z toho důvodu se hledá transformační matice, která základní řešení převede na odvozené, zvané také transformované neboli *rotované řešení*. Rotovaná matice řešení by měla dobře roztřídit proměnné podle toho, který faktor se v ní svými koeficienty nejvíc projevuje. Hledá tedy řešení, které se co nejvíc přiblíží jednoduché struktuře, která dokáže klasifikovat proměnné do skupin (shluků), podobně jako ve shlukové analýze, viz Hendl (2009). A to s tím rozdílem, že faktorová analýza umožňuje testovat i statistickou významnost takové klasifikace. Roztřídné proměnné ve sloupcích (shluky) jsou souřadným systémem, jehož osy představují společné faktory, které jsou nekorelované. Smyslem rotace je pootočit souřadný systém tak, aby byly dané shluky co nejblíže nových os. V případě zachování pravého uhlu mezi společnými faktory se jedná o *ortogonální rotaci*. Nekorelované neboli nezávislé faktory tedy považujeme za ortogonální. Jak již bylo zmíněno, základem pro faktorovou analýzu je metoda hlavních komponent, která je podrobně popsána například v literatuře Hendl (2009), Pecáková (2011) nebo Meloun a Militký (2012).

3.3 Metody rozhodování aplikovatelné pro stanovení pořadí variant

Modely a rozhodovací metody poskytují jednodušší pohled na danou problematiku, čímž ulehčují výběr varianty, která plní stanovený cíl, na základě jednotlivých kritérií. Představují mezičlánek mezi realitou a teorií. Reálné zkušenosti napomáhají ověřovat dané modely, které pak tvoří teoretický základ pro správné rozhodování v realitě. Pokud chceme zhodnotit variantu, která byla vybrána, je potřeba znát kritérium hodnocení, neboli pravidlo dle kterého bylo rozhodnuto.

3.3.1 Metody skalarizace ordinální informace o kritériích

Informace o relativní důležitosti jednotlivých kritérií je pro většinu metod vícekritériálního rozhodování směrodatná. Čím víc rozhodovatel upřednostňuje dané kritérium, tím je větší i jeho váha. Je velmi obtížné od rozhodovatele získat přímo váhové ohodnocení daných kritérií. Dle Ramíka (1999) získáme aplikací metod skalarizace ordinální informace váhy v_k jednotlivých kritérií, pro které platí:

$$v = (v_1, v_2, \dots, v_k), \sum_{i=1}^k v_i = 1, v_i \geq 0. \quad (3.5)$$

Pozornost bude věnována metodě pořadí, bodovací metodě a zejména metodám párového srovnání kritérií.

Metoda pořadí

Tato metoda stanovuje pořadí kritérií dle důležitosti. Po uspořádání jsou kritériím přiřazena čísla (bodová ohodnocení) $k, k-1, \dots, 1$, kde číslo k odpovídá počtu kritérií a je přiřazeno tomu nejdůležitějšímu, druhé nejdůležitější je ohodnoceno $k-1$ a to nejméně důležité odpovídá hodnota 1. Tato metoda také umožňuje takzvané kvaziuspořádání, kde lze ohodnotit různé kritéria stejně. V tomto případě se těmto shodně ohodnoceným kritériím přiřadí ohodnocení, které odpovídá aritmetickému průměru příslušných pořadí. I -té kritérium je obecně ohodnoceno číslem b_i . Váhu i -tého kritéria definuje vztah:

$$v_i = \frac{b_i}{\sum_{i=1}^k b_i}, \quad i = 1, 2, \dots, k. \quad (3.6)$$

V metodě pořadí je součet ohodnocení roven:

$$\sum_{i=1}^k b_i = \frac{k(k+1)}{2}. \quad (3.7)$$

Bodovací metoda

Na rozdíl od metody pořadí, přiřazuje bodovací metoda seřazeným kritériím bodová ohodnocení z předem určené škály, např. 0 až 15. Platí zde přímá úměra, čím víc bodů z dané stupnice kritérium obdrží, tím je pro rozhodovatele důležitější. Ohodnocení nemusí být pouze celočíselná, ani u každého kritéria různá. Tato metoda tedy předpokládá, že je rozhodovatel schopen kritéria kvantitativně ohodnotit, umožňuje ale vyslovit různorodější preference než metoda pořadí. Z této skutečnosti vyplývá i jedna nevýhoda, a to ta, že se pracuje i s novou informací kardinálního typu, což má za důsledek zařazení tohoto postupu spíše mezi metody s kardinální informací o kritériích. Výpočet vah se provádí rovněž jako u předešlé metody dle vztahu (3.6).

Metody párového srovnání kritérií

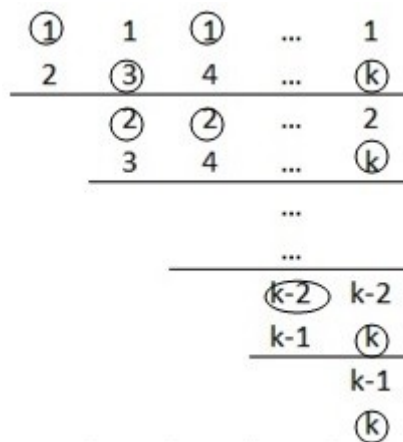
Ordinální informace je základem této metody a vychází z párového porovnání dvojic kritérií. Rozhodovatel postupně srovnává každá dvě kritéria mezi sebou, takže počet všech párových porovnání je roven:

$$N = \binom{k}{2} = \frac{k(k-1)}{2}. \quad (3.8)$$

Metodu párového porovnání využívá například metoda Fullerova trojúhelníku, která vnáší do procesu pouze ordinální informace. Další metodou založenou na principu párového porovnání je Saatyho metoda, která pracuje s informacemi kardinálního charakteru.

Prvním krokem **metody Fullerova trojúhelníku** je pevné přiřazení pořadového čísla $1, 2, \dots, k$ jednotlivým kritériím. Tato metoda je založena na schématu trojúhelníkového tvaru, který pozůstává z dvojřádků tvořených dvojicemi kritérií, které jsou pro jednoduchost označeny přiřazenými čísly a vyskytují se v schématu vždy právě jeden krát. První ze dvojice řádku je vždy tvořen opakovaně vždy stejným číslem kritéria, druhý řádek pozůstává z čísel zbylých kritérií. Metoda nese název právě podle tohoto Fullerova trojúhelníku, který je

zobrazen níže. Popsané schéma je předloženo rozhodovateli, který je požádán, aby postupně po dvojřádcích označil z dvojic právě ty kritéria, které on preferuje.



Obrázek 3.2 Fullerův trojúhelník

Zjistíme kolikrát byla jednotlivá kritéria preferována před ostatními, tzn. počet označení (kroužků) každého kritéria. Tento počet značíme n_i . Celkový počet porovnání (dvojic kritérií, neboli označení) je roven N a vypočteme ho dle vzorce výše (3.8). Váha i -tého kritéria je vypočtena dle vzorce popsaného níže:

$$v_i = \frac{n_i}{N}, \quad i = 1, 2, \dots, k \quad (3.9)$$

Fiala (2008) se domnívá, že tato metoda je z hlediska požadované informace od rozhodovatele poměrně jednoduchá. Tranzitivnost preferencí totiž není nutné dodržovat a po určitých úpravách lze připustit i možnost, že některá kritéria jsou nesrovnatelná nebo stejně důležitá. Když nastane situace, kdy nějaké kritérium nebylo vůbec označeno, a chceme vyloučit nulové váhy, pak se počet označení všech kritérií zvýší o jedničku, tato skutečnost se ale musí zohlednit i ve jmenovateli vzorce (3.9), a to odpovídajícím způsobem zvýšit. Popsané výhody však můžou zkreslit odhady vah.

Jedna z nejčastěji používaných metod je **metoda kvantitativního párového srovnání kritérií neboli Saatyho metoda**, která je základem metody AHP, jejíž podrobný popis je součástí této kapitoly. Prvním krokem této metody je zjistit preferenční vztahy dvojic kritérií, které jsou ve stejném pořadí uvedena v řádcích i sloupcích tabulky. Základem pro konstrukci vah daných kritérií je tedy matice párových porovnání $S = (s_{ij})$, $i, j = 1, 2, \dots, k$. Saatyho metoda vnáší do procesu informaci kardinálního charakteru, která vyjadřuje míru preference mezi porovnávanými kritérii na předem určené škále 1 až 9. Jak popisuje Saaty (2006),

v případě, že je kritérium uvedené v řádku významnější než kritérium ve sloupci, zapíše se do příslušného políčka počet bodů 1 až 9. Pokud je však kritérium ve sloupci pro hodnotitele významnější než to v řádku, přiřadí do příslušného políčka matice převrácenou neboli reciprokou hodnotu zvoleného počtu bodů. Velikost preference pomocí bodů vysvětlují deskriptory uvedené v následující tabulce, viz Ramík (1999).

Hodnotící stupeň	Porovnání prvků i a j	Vysvětlení
1	i je stejně důležitý jako j	Oba prvky přispívají stejnou měrou k výsledku
2	i je slabě důležitější než j	První prvek je slabě důležitější než druhý
3	i je mírně důležitější než j	Zkušenosti a úsudek mírně preferují první prvek před druhým
4	i je více důležitý než j	O něco silnější preference než předchozí
5	i je důležitější než j	Silná preference prvního prvku před druhým
6	i je mnohem více důležitý než j	O něco silnější preference než předchozí
7	i je silně důležitější než j	Velmi silná preference prvního prvku před druhým
8	i je velmi silně důležitější než j	O něco silnější preference než předchozí
9	i je extrémně důležitější než j	Skutečnosti upřednostňující první prvek před druhým mají nejvyšší stupeň průkaznosti

Tabulka 3.1 Devítibodová škála (Ramík, 1999)

Prvky matice s_{ij} vyjadřují odhady podílů vah i -tého kritéria

$$s_{ij} = \frac{v_i}{v_j}, \quad i, j = 1, 2, \dots, k. \quad (3.10)$$

Matice složená z prvků s_{ij} se nazývá Saatyho matice pro kterou platí, že hlavní diagonála je tvořená jedničkami, jelikož jsou na tomto místě mezi sebou porovnávána dvě stejná kritéria:

$$s_{ii} = 1, \quad i = 1, 2, \dots, k. \quad (3.11)$$

Prvky pod hlavní diagonálou dostaneme jako převrácené hodnoty prvků nad ní, neboli:

$$s_{ji} = 1/s_{ij}, \quad i, j = 1, 2, \dots, k. \quad (3.12)$$

Jak tvrdí Ramík a Perzina (2008), výpočet vah jednotlivých kritérií je založen na vlastním vektoru shodným s maximálním vlastním číslem matice párových porovnání S . Řešením soustavy k rovnic o k neznámých $x = (x_1, x_2, \dots, x_k)$ vyjádřené ve vektorovém tvaru $(S - \lambda_{\max} I)x = 0$, po úpravě $Sx = \lambda_{\max} x$, kde maximální vlastní číslo matice je označeno λ_{\max} a I je jednotkovou maticí, získáme vlastní vektor, z něhož hledané váhy vyjádříme následovně:

$$v_i = \frac{x_i}{\|x\|}, \quad i = 1, 2, \dots, k. \quad (3.13)$$

Velikost vektoru x je vyjádřena symbolem $\|x\|$, kde $\|x\| = (\sum_{i=1}^k x_i^2)^{1/2}$.

K odhadu vah jsou dle Ramíka a Perziny (2008) využívány i další postupy, jako například **metoda nejmenších čtverců**, která v případě existence matice $V = (v_{ij})$, obsahující skutečné podíly vah $v_{ij} = \frac{v_i}{v_j}$, kde $i, j = 1, 2, \dots, k$, vychází z podmínky, že matice S a V by se měly co nejméně lišit. Pak minimalizujeme součet odchylek stejnohlých prvků obou matic a neznámé váhy se získají řešením úlohy nelineárního programování:

$$F = \sum_i \sum_j \left(s_{ij} - \frac{v_i}{v_j} \right)^2 \rightarrow \min, \quad (3.14)$$

kde podmínkou je vztah:

$$\sum_{i=1}^k v_i = 1, \quad v_i \geq 0. \quad (3.15)$$

Výpočet je značně obtížný, vede k nekonvexnímu kvadratickému programování, avšak dnes je numerické řešení podpořeno řadou softwarových produktů.

Další často používanou metodou odhadu vah, kterou popisuje Ramík (1999) nebo Fiala (2008), je **metoda logaritmických nejmenších čtverců (metoda geometrického průměru)** a je založena na stejném předpokladu jako ta předešlá, s tím rozdílem, že neměří

přímou odchylku odhadnutých dat od teoretických podílů vah $\frac{v_i}{v_j}$, ale vypočítává logaritmy jejich odchylek,

$$F = \sum_i \sum_{j>i} \left(\ln s_{ij} - (\ln v_i - \ln v_j) \right)^2 \rightarrow \min, \quad (3.16)$$

za podmínky

$$\sum_{i=1}^k v_i = 1, \quad v_i \geq 0 \quad (3.17)$$

Váha i -tého kritéria se vypočte jako normalizovaný geometrický průměr řádků matice S

$$v_i = \frac{[\prod_{j=1}^k s_{ij}]^{1/k}}{\sum_{i=1}^k [\prod_{j=1}^k s_{ij}]^{1/k}}, \quad i = 1, 2, \dots, k. \quad (3.18)$$

Je potřeba, aby nedocházelo k přílišnému porušení konzistence matice. V praxi se to stává celkem běžně, ale nesmí tomu tak být v přílišné míře. Jak zjistit informaci o „kvalitě“ sestavení Saatyho matice popisuje Alonso a Lamata (2006), Anderson a kol. (2010) nebo Křupka a kol. (2012). Smysluplné sestavení neboli konzistenci matice testuje parametr konzistenčního poměru CR (Consistency Ratio). Všeobecně je žádoucí hodnota

$$CR \leq 0,1. \quad (3.19)$$

Parametr konzistenčního poměru je definován následujícím vztahem:

$$CR = CI/RI, \quad (3.20)$$

kde RI (Random Consistency Index) je náhodný konzistenční index a CI (Consistency Index) je konzistenční index, který je pro matici S funkcí maximálního čísla matice a počtu kritérií.

CI lze definovat takto:

$$CI = (\lambda_{\max} - k)/(k - 1). \quad (3.21)$$

Hodnota RI se odvíjí od výzkumů a názorů na tuto hodnotu, která se dle různých autorů liší. Následující tabulka zobrazuje hodnoty RI pro určitý počet kritérií dle Whartona.

Proměnné	Hodnoty							
k	2	3	4	5	6	7	8	9
RI	0,00	0,58	0,90	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45

Tabulka 3.2: Hodnota RI pro počet k kritérií (Alonso, 2006)

V případě, že je matice S dostatečně konzistentní, jsou váhy vypočteny dle vztahu (3.18). Pokud však matice párových porovnání S není uspokojivě konzistentní, je nutné změnit odhady důležitostí daných kritérií v původní matici S a tím zlepšit její konzistenci.

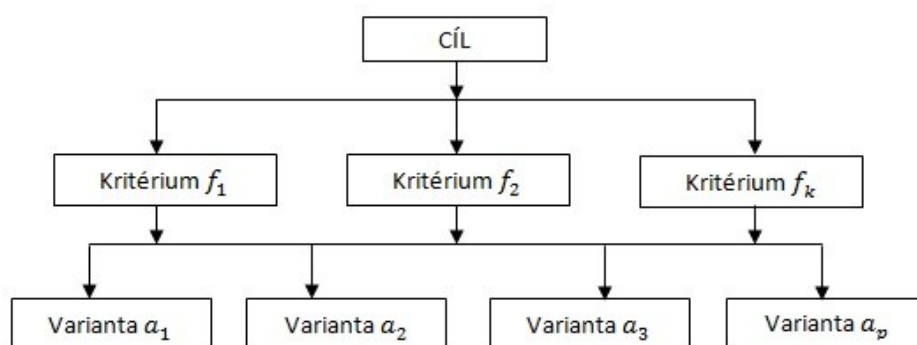
3.3.2 Metody vícekritériálního hodnocení variant

Ramík (1999) se v procesu rozhodování zmiňuje o ovlivňování velkým množstvím faktorů, vzájemně provázaných prvků a vztahů. Při analýze určité problematiky počet prvků a komplexnost jejich vzájemných vztahů často znesnadňuje porozumět její podstatě. Jak jsem se již zmínila, dle Fialy (2008) je reálný rozhodovací proces uskutečňován pouze velice ojediněle na základě jednoho kritéria a zároveň je v mnoha případech před individuálním rozhodováním preferováno skupinové, které je určitým kompromisem a zohledňuje názor všech zúčastněných jedinců. Tato skutečnost poměrně komplikuje teorii pro výběr vhodných rozhodnutí. V těchto případech Ramík (1999) radí složitý systém rozložit na jednodušší subsystémy. Především je nutné vidět problematiku v organizovaném rámci, který jsou schopny poskytnout metody popsané v této kapitole. Významnou skupinou vícekritériálního rozhodování jsou i metody založené na vyhodnocování podle preferenční relace, jako například metody ELECTRE a PROMETHEE, které podrobně popisuje Fiala (2008). Na základě cíle projektu Benchmarking knihoven je tento rozhodovací proces klasifikován jako uspořádání jednotlivých variant (knihoven) od nejlepší po nejhorší, viz Tabulka 2.1. Dosažení tohoto cíle umožňuje právě aplikace metody AHP.

Metoda AHP (Analytic Hierarchy Process)

Autorem je americký profesor Thomas L. Saaty, který spolu se spolupracovníky a následovníky tento postup rozpracoval do věcného nástroje, viz Ramík (1999). Jak tvrdí Saaty

(2006) metoda je založená na principu maximalizace užitku. Hodnota užitku je tedy tím vyšší, čím je varianta na základě určitého kritéria pro rozhodovatele vhodnější. Popisovaná metoda našla uplatnění, jak u jednodušších rozhodovacích problémů každodenního života, jako je například výběr ideálního bytu, školy nebo vhodného personálu, tak u složitých národohospodářských, sociálně politických a mezinárodních záležitostí. Jedním ze způsobů, jak rozhodovací problém definovat, interpretovat a pochopit, je znázornit jej pomocí určité hierarchické struktury.



Obrázek 3.3 Hierarchická struktura (Fiala, 2008)

Hierarchická struktura je Fialou (1994) popsána jako lineární struktura obsahující několik úrovní (skupin, množin) složených z určitého počtu prvků. Jedná se o uspořádání od obecného ke konkrétnímu. Při řešení rozhodovacího problému je dle Andersona a kol. (2010) třeba brát v úvahu všechny prvky, které ovlivňují výsledek analýzy, vazby mezi nimi a intenzitu, jakou na ně působí. Čím jsou prvky hierarchie ve vztahu k řešené problematice obecnější, tím obsazují vyšší pozici (úroveň) v dané struktuře. Mezi prvky jednotlivých úrovní jsou definovány vazby podřízenosti a nadřízenosti. Prvky skupiny na nižší úrovni jsou ovlivňovány nebo přímo řízeny těmi na předcházející úrovni. Prvky v každé skupině jsou vzájemně nezávislé.

Nejvyšší úroveň hierarchie je tvořena vždy pouze jedním prvkem, který interpretuje cíl vyhodnocování. Tomuto prvku lze přiřadit hodnotu 1, která je rozdělena mezi prvky následující (druhé) úrovně, toto dělení pokračuje dál do následujících úrovní, tzn. hodnocení druho-úrovňových prvků jsou rozdělena mezi prvky na třetí úrovni. Tento proces pokračuje, dokud nezískáme ohodnocení prvků poslední úrovně.

Pokud bychom chtěli definovat hierarchii v terminologii teorie grafů, popsali bychom ji jako strom, kde uzly odpovídají jednotlivým prvkům rozhodovacího problému a hrany tvoří vazby podřízenosti nebo nadřízenosti mezi danými prvky.

Fiala (2008) popisuje rozhodovací proces prostřednictvím metody AHP ve třech základních krocích:

1. Obsahem první fáze je tvorba několika-úrovňové hierarchické struktury cílů, kritérií a variant dle priority až po vrcholovou úroveň. Prvky jednotlivých úrovní mají podobné vlastnosti a tudíž je možno je srovnávat. Následující schéma znázorňuje základní tří-úrovňovou hierarchickou.

2. Dalším krokem je párové srovnání všech částí systému (prvků) na dílčích úrovních. Směrem dolů od vrcholové úrovně se vytváří matice párových srovnání, která umožňuje odhad vektoru vah jednotlivých částí. Zobrazené schéma obsahuje tyto úrovně: cíl, k kritérií, p variant. Počet částí dané úrovně označíme m . Pro párové srovnání použijeme Saatyho matici $S = (s_{ij})$, $i, j = 1, 2, \dots, k$ a hodnotící stupnici 1-9 popsanou v Saatyho metodě. Prvky této matice jsou odhady podílu vah i -té a j -té části, viz (3.10). Pro prvky matice rovněž platí vztahy (3.11) a (3.12).

3. Na závěr jsou odhadnuté váhy jednotlivých stupňů kombinovány a získávají se tak agregované váhy. Následně se vybere varianta s nejvyšší agregovanou váhou. Výpočet vah je prováděn dle metody nejmenších čtverců nebo metody geometrických průměrů, které jsou podrobně popsány v Saatyho metodě v této kapitole. Odhady vah je možné zpřesňovat a zlepšit tak jejich konzistenci. Uživatel porovná prvky matice s_{ij} a vypočtené podíly $\frac{v_i}{v_j}$, pokud je potřeba upraví prvky s_{ij} a vypočtou se nové odhady vah. Agregovaná váha varianty je pak z hlediska všech kritérií vypočtena následovně:

$$w_i = \sum_{j=1}^n v_j w_{ij}, \quad i = 1, 2, \dots, k, \quad (3.22)$$

kde $v = (v_1, v_2, \dots, v_k)$ jsou váhy vyjadřující pro rozhodovatele relativní důležitost. Matice vah variant hodnocených na základě daných kritérií je označena jako $W = (w_{ij})$, kde w_{ij} je váha varianty a_i hodnocené dle kritéria f_j .

Vybrána je varianta s nejvyšší agregovanou váhou, nebo lze varianty uspořádat dle jejich hodnot agregovaných vah.

3.4 Shrnutí metodické části

Výše popsané teoretické a metodické základy dané problematiky byly vybrány na základě potřeb empirické části diplomové práce.

Prostřednictvím popsaných metod skalarizace ordinální informace o kritériích budou od zástupců knihoven a garanta projektu získány preference jednotlivých kritérií. Bodovací metoda a metoda pořadí patří mezi jednodušší postupy a umožňují ohodnotit i větší počet kritérií. Jelikož jsou metoda Fullerova trojúhelníku a Saatyho metoda založeny na párovém srovnání, není vhodné je použít při větším počtu kritérií. Proto budou tyto metody aplikovány až po redukci počtu kritérií pomocí faktorové analýzy.

Z širokého spektra metod, které nabízí teorie vícekritériálního hodnocení variant byla zvolena metoda AHP. Přínosem této metody je částečné řešení problému velkého počtu kritérií prostřednictvím hierarchické struktury. Aplikací metody AHP lze uspořádat množiny všech variant, v souladu s hlavním cílem této diplomové práce.

4 Analýza současného způsobu porovnávání knihoven na bázi benchmarkingu

Návrh metodiky vícekriteriálního hodnocení výkonnosti knihoven vychází z požadavku ředitele Knihovnického institutu Národní knihovny České republiky a zároveň garanta projektu Benchmarking knihoven za Českou republiku. Pro analýzu dosavadního způsobu porovnávání knihoven byla použita metoda strukturovaného rozhovoru. Po předchozí přípravě struktury byly zadavateli kladeny otázky, týkající se současného způsobu porovnávání knihoven a požadavků na návrh nové metodiky vícekriteriálního hodnocení výkonnosti knihoven. Jako doplňková metoda byla využita analýza dokumentace a souborů vypracovaných pro účastníky projektu za účelem pochopení problematiky projektu.

4.1 Dosavadní vývoj benchmarkingu knihoven ČR a SR

Národní knihovna České republiky se nechala inspirovat německým projektem Bibliotheksindex, který funguje již od roku 1999. Garantem tohoto projektu je Německý svaz knihoven spolu s dalšími sedmi partnery. Tento projekt, který je také znám pod zkratkou BIX, byl podnětem pro zavedení benchmarkingu do českého knihovnictví a tedy vzniku projektu Benchmarking knihoven.

Hlavním koordinátorem tohoto projektu je Knihovnický institut Národní knihovny České republiky. Příprava byla odstartována v roce 2005, kdy byla odborná knihovnická veřejnost zasvěcena do inovativního způsobu měření výkonu a kvality knihoven. Již v tomto stádiu, při zavádění českého knihovního indexu, Národní knihovna České republiky spolupracovala s Národním informačním a poradenským střediskem pro kulturu (dále jen NIPOS).

Při hodnocení knihoven z hlediska naplňování standardů veřejné knihovnické a informační služby (VKIS) se jedná o stanovení ideální hodnoty neboli standardu. V případě benchmarkingu je usilováno o porovnání reálně dosahovaných výkonů knihoven a následný výběr nejlepší knihovny dané velikostní kategorie, viz Tabulka 4.1. Cílem tedy není nalézt ideální hodnotu, ale nejvýkonnější knihovnu, od které se ostatní účastníci projektu mohou učit, jak dosáhnou lepších výsledků.

Dle standardů VKIS jsou sledovány výkony všech knihoven, zatímco v projektu Benchmarking knihoven jsou porovnávány pouze knihovny, které se do projektu samy přihlásí. Data knihoven zapojených do projektu jsou, na rozdíl od německého BIX, přístupná pouze členům projektu, kteří se zavázali dodržovat stanovenou etiku zacházení s daty knihoven. Dalším rozdílem je, že členství v projektu Benchmarking knihoven je bezplatné.

Po dohodě se Slovenskou Národní knihovnou v Martině byl projekt Benchmarking knihoven v roce 2012 rozšířen i o slovenské knihovny. Aby srovnávání bylo objektivní, jsou jednotlivé knihovny rozděleny do kategorií dle počtu obyvatel obce či města, ve kterém sídlí. Interskupinové porovnávání není z důvodu rozdílných podmínek hospodaření knihoven a související nekomparovatelnosti provedeno. Zastoupení jednotlivých knihoven v daných kategoriích zobrazuje Tabulka 4.1.

Kategorie knihoven	ČR	SR	Celkem
Do 1 000 obyvatel	13	0	13
Od 1 001 do 3 000 obyvatel	36	3	39
Od 3 001 do 5 000 obyvatel	35	4	39
Od 5 001 do 10 000 obyvatel	43	6	49
Od 10 001 do 20 000 obyvatel	36	13	49
Od 20 001 do 40 000 obyvatel	32	15	47
Více než 40 000 obyvatel	16	6	22
Krajské knihovny	11	7	18
Celkem	222	54	276

Tabulka 4.1 Počty knihoven zapojených v jednotlivých kategoriích v SR a ČR pro rok 2012 (Richter, 2013)

K provedení kvalitního srovnání výkonů, je nutná účast dostatečného počtu knihoven v rámci dané skupiny. Srovnání je dle Richtera (2013) možné v případě, že v dané skupině je alespoň deset dalších zúčastněných. Zastoupení první kategorie je dle Tabulky 4.1 pro srovnání v rámci kategorie na hraně požadovaného počtu knihoven.

4.2 Vstupní data pro benchmarking knihoven

Ke sběru dat zúčastněných knihoven slouží elektronický formulář, přístupný na internetových stránkách Národní knihovny ČR, do kterého knihovny vkládají data. V knihovnickém institutu jsou všechna data před vložením do databáze kontrolována, což vede k odstranění chybovosti z důvodu nesprávné interpretace nebo nepozornosti.

Databázi a internetovou stránku s názvem *Benchmarking knihoven - vyhodnocování výkonu a kvality činnosti knihoven metodou benchmarkingu*¹, kde lze data získat a porovnávat, provozuje NIPOS. V této práci jsou využita data za rok 2012 z benchmarkingové databáze, kde jsou přepočteny do výkonových indikátorů. Databáze zahrnuje i zjištěné minimální a maximální hodnoty indikátorů v rámci určité kategorie knihoven. Dále jsou vypočteny hodnoty mediánů daných indikátorů, viz Tabulka 4.2. V benchmarkingové databázi lze rovněž sledovat vzájemné porovnání výkonových indikátorů včetně jejich vývojových trendů v průběhu více let.

indikátor	hodnoty vybraných		hodnoty celé skupiny			
	1. knihovna	2. knihovna	min.	průměr	medián	max.
1	3187,05	4341,93	1807,95	3950,52	3595,84	7532,18
2	3,5	1,54	0,16	3,32	3,19	9,37
3	111,4	67,05	4,39	129,3	112,45	360,03
...
30	6,82	7,85	2,42	7,98	7,11	18,28

Tabulka 4.2 Příklad srovnávání výkonů dvou knihoven (Benchmarking knihoven: vyhodnocování výkonu a kvality činnosti knihoven metodou benchmarkingu¹)

¹Benchmarking knihoven: vyhodnocování výkonu a kvality činnosti knihoven metodou benchmarkingu - <http://www.benchmarkingknihoven.cz/>

Základem pro hodnocení knihoven je 30 výkonových indikátorů neboli rozhodovacích kritérií, která jsou definována dle ČSN ISO 11620 - Ukazatele výkonnosti knihoven (1999).

Číslo	Název kritéria
1	Objem knihovního fondu na 1000 obyvatel
2	% obnovy knižního fondu
3	Objem přírůstků na 1000 obyvatel
4	Počet exemplářů docházejících periodik na 1000 obyvatel
5	Počet internetových stanic na 1000 obyvatel
6	Plocha knihovny pro uživatele v m2 na 1000 obyvatel
7	Počet studijních míst na 1000 obyvatel
8	Počet zaměstnanců (úvazků) na 1000 obyvatel
9	Počet zaměstnanců (úvazků) na 1000 registrovaných čtenářů
10	Počet zaměstnanců (úvazků) na 1000 návštěvníků
11	Počet hodin pro veřejnost týdně
12	% výdajů na knihovnu z celkových výdajů zřizovatele
13	Registrovaní čtenáři - % z obsluhované populace
14	Registrovaní čtenáři do 15 let - % z obsluhované populace mládeže do 15 let
15	Počet návštěv na jednoho obyvatele
16	Počet virtuálních návštěv na obyvatele
17	% návštěvníků internetu z celkového počtu návštěvníků
18	Počet výpůjček na registrovaného čtenáře
19	Obrat knihovního fondu
20	Kulturní a vzdělávací akce na 1000 obyvatel
21	Internetové služby: webová stránka, OPAC, interaktivní funkce, atd.
22	Celkové provozní náklady v přepočtu na jednoho obyvatele
23	Náklady na pořízení knihovního fondu v přepočtu na jednoho obyvatele
24	Náklady na nákup licencí na el. inf. zdroje v přepočtu na jednoho obyvatele
25	Náklady na pořízení knihovního fondu (tradiční dokumenty) na výpůjčku
26	% čistých provozních nákladů z celkových provozních nákladů
27	% nákladů na pořízení knihovního fondu z celkových provozních nákladů
28	% osobních nákladů z celkových provozních nákladů
29	% získaných dotací a grantů na celkovém rozpočtu z celkových příjmů na provoz
30	% vlastních příjmů na celkovém rozpočtu z celkových příjmů na provoz

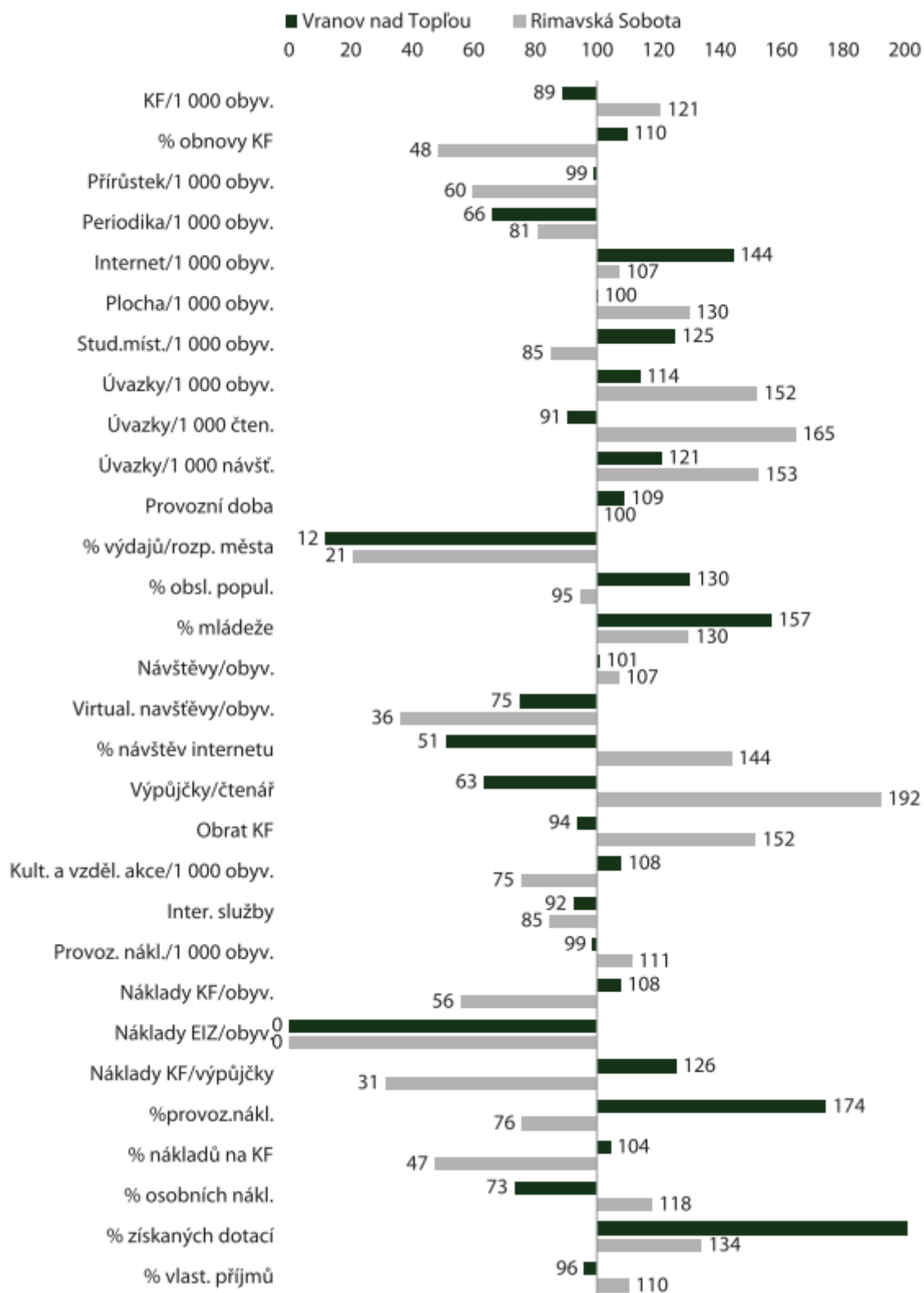
Tabulka 4.3 Sledované výkonové indikátory knihoven (Richter, 2013)

4.3 Využití mediánu pro porovnávání knihoven a grafická interpretace výsledků

Pro ulehčení interpretace dosažených výsledků a zlepšení názornosti jejich prezentace je pro vzájemné porovnání využíván údaj o mediánu. Hodnota tohoto statistického ukazatele není ovlivněna extrémními hodnotami, jako tomu je u aritmetického průměru.

Vypočtený medián pro daný indikátor v rámci určité skupiny je pro účely porovnávání považován za 100 % a všechny zjištěné hodnoty indikátoru jsou pak přepočítávány na procenta. Lze tedy říct, že hodnoty nalevo od mediánu mají méně než 100 % a hodnoty napravo od mediánu mají více než 100 %. Jak uvádí Meloun a Militký (2012), převod na procentuální hodnoty představuje standardizaci dat, která následně umožňuje jejich úplnou interpretaci a srovnání v jediném grafu. Pokud knihovna dosahuje u některého indikátoru hodnoty 100 % , v rámci srovnávané skupiny se jedná o knihovnu na úrovni průměru. V případě, že dosahuje hodnoty nižší, je hodnocena jako podprůměrná, a obráceně. V České republice je tento postup využíván při výběru nejlepší knihovny v soutěži Městská knihovna roku.

Jak již bylo zmíněno, výše popsaná metoda propočtu mediánu umožňuje získané hodnoty názorně a přehledně interpretovat pomocí grafu, viz Graf 4.1, ze kterého jsou na první pohled zřejmé silné a slabé stránky knihoven a také oblasti, ve kterých dosahují průměrných výsledků.



Graf 4.1 Ukázka hodnocení knihoven dle mediánu (Richter, 2013)

Při vlastním hodnocení jednotlivých indikátorů nesmí být knihovnamí opomíjen fakt, že dosahování nejvyšších hodnot nemusí vždy znamenat nejlepší výkony. Je tomu tak u indikátorů, kde jsou nižší hodnoty považovány za pozitivní. Patří sem indikátory, viz Tabulka 4.3), počtu zaměstnanců (indikátor č. 8, 9, 10) nebo osobních výdajů (indikátor č. 28). Rovněž nejsou ideální vysoké provozní náklady na obyvatele (indikátor č. 24) či vysoký podíl provozních nákladů (indikátor č. 22) například na úkor výdajů na obnovu knihovního fondu. Zmíněné indikátory jsou minimalizačního charakteru, proto platí, že čím je jejich úroveň nižší, tím lépe jsou hodnoceny. Tento problém bude odstraněn metodou normalizace dat, která je součástí metody vícekritériálního hodnocení variant - AHP.

K porovnání dvou knihoven v rámci jednoho kritéria je tato metoda dostačující. Avšak v případě, kdy je žádoucí seřadit knihovny v rámci dané kategorie na základě všech výkonových indikátorů, které nemají stejnou váhu, je tato metoda nevhodná. Postrádá totiž dodatečnou informaci o preferenci rozhodovatele, tedy váhové ohodnocení jednotlivých indikátorů. Návrh metodiky určení vah a seřazení knihoven bude proveden v kapitole 4.4.

4.4 Využití externího přístupu k benchmarkingu

Podle způsobu a rámce porovnávání jsou rozlišovány tři typy benchmarkingu, které byly popsány v teoretické části diplomové práce (kapitola 1.1.1). Jelikož jsou knihovny financovány z veřejných rozpočtů, jsou často svými zřizovateli vyzývány, aby prokázaly svou efektivitu. V případě požadavku knihovny o finanční prostředky, nebo naopak nutnosti uspořít a snížit rozpočet, nastává pro provozovatele knihoven obtížný úkol, jak výkonnost jejich knihovny prokázat. Z tohoto důvodu knihovny potřebují určitý nástroj pro hlubší hodnocení kvality jejich služeb. Žebříček knihoven umožní jednodušší prokazování užitečnosti knihovny a vzájemné srovnání s nejlepšími knihovnami dané kategorie. Knihovna je následně schopna včas identifikovat případné nedostatky v určitých oblastech.

Způsob vedení a hospodaření jednotlivých knihoven spadajících pod určitý kraj či obec se liší, proto nemůžeme na knihovny v rámci celé České republiky pohlížet jako na dceřiné společnosti nebo pobočky. Z tohoto důvodu je v projektu Benchmarking knihoven využíván přístup externí, nikoli interní. Samotný projekt se funkčním přístupem nezabývá, ale mohou ho případně aplikovat jednotlivé knihovny. Nicméně platí, že knihovny jsou

většinou malými organizacemi a jejich činnosti jsou podrobně zmapovány. Výkon a poslušnost činností jsou z větší části vázány na automatizovaný knihovní systém. Z tohoto hlediska v knihovnách není příliš velký prostor pro zásadní změny organizace provozu.

Na základě skutečnosti, že knihovny nejsou instituce, které si navzájem konkurují, jak tomu je u podniků, pro které je prvořadý zisk, je jejich filosofie založena na spolupráci a sdílení zdrojů. Přesto je nutné poznávat silné a slabé stránky činností této organizace, zaměřovat se na spokojenost zaměstnanců a hlavně uživatelů, aby knihovny byly schopny pracovat jako zdravé, moderní a dynamické společnosti.

Po analýze současného způsobu hodnocení knihoven byly identifikovány dva hlavní nedostatky. Dosavadní způsob hodnocení nedovoluje seřazení knihoven v rámci dané skupiny na základě všech kritérií, ale pouze v rámci jednoho kritéria. Důvodem je nekonzistence indikátorů, které jsou minimalizačního i maximalizačního charakteru. Dalším nedostatkem je, že každý indikátor nemá pro hodnocení činnosti knihoven stejný význam a proto je hlavním problémem skutečnost, že současný způsob porovnávání této informací o preferenci jednotlivých kritérií postrádá. Jak bylo zmíněno, jedním z cílů diplomové práce je návrh vhodné metodiky vícekritériálního rozhodování a tak tyto nedostatky odstranit. Vhodným řešením tohoto rozhodovacího problému je aplikace metody AHP, jejíž výhodou je členění rozhodovacího problému do hierarchie. Rozhodovací problém se tak stává přehlednější. Členění kritérií do hierarchie redukuje počet párových srovnání kritérií, což umožní konzistentní určení jejich vah. Jelikož jsou knihovny neziskovými organizacemi, pro zadavatele projektu Benchmarking knihoven je důležité, aby byly náklady na tento projekt co nejnižší. Dalším přínosem metody AHP je možnost výpočtu dílčích vah pomocí geometrického průměru řádků prostřednictvím programu Microsoft Excel, který je rozšířený a dostupný pro každého.

5 Návrh metodiky vícekriteriálního hodnocení výkonnosti knihoven a její ověření

Aby byl rozhodovací problém řádně vyřešen, musí být aplikovány vhodné metody, čehož předpokladem je správná klasifikace daného rozhodovacího problému. Obsahem aplikační části diplomové práce je tedy zařazení rozhodovacího procesu projektu Benchmarkingu knihoven do správných klasifikačních tříd. Dále budou identifikovány konkrétní fáze rozhodovacího problému projektu Benchmarking knihoven a popsán postup aplikace jednotlivých metod na reálná data.

5.1 Klasifikace rozhodovacího procesu projektu Benchmarking knihoven

V souladu s typologií rozhodovacích procesů, popsanou v teoretické části práce (kapitola 1.2.1), lze rozhodovací proces projektu Benchmarking knihoven zařadit následovným způsobem.

Cílem rozhodovacího procesu projektu Benchmarking knihoven je seřadit knihovny dle daných kritérií. Z toho vyplývá, že se jedná o typ rozhodovacího procesu, *který uspořádá varianty od nejlepší po nejhorší*. Je tedy zřejmé, že jednotlivými variantami jsou knihovny zapojené do projektu. Hodnotící kritéria byla zvolena na základě poznatků odborníků tohoto oboru. Tento rozhodovací proces tedy spadá do *vícekriteriálního a skupinového rozhodování*. Reálná data, na která bude aplikována metoda AHP, neobsahují žádnou stochastickou proměnnou, proto lze mluvit o *rozhodování za jistoty*. Na určování vah jednotlivých kritérií se podílejí pracovníci knihoven. K vyjádření jejich preferencí neboli *kardinální informace o kritériích* budou využity metody skalarizace ordinální informace o kritériích, což znamená, že se jedná o *úlohu umožňující skalarizaci optimalizačního kritéria*. Projektu se účastní omezený počet knihoven, jedná se tedy o rozhodovací proces s *konečným počtem variant*. Metodika benchmarkingu je založena především na porovnávání *kvantitativních dat*. V mnoha případech však kvantitativní data nejsou schopny vyjádřit rozdílnost funkcí, které jednotlivé knihovny vykonávají, popřípadě na jakém území působí. Z tohoto důvodu jsou použita také data kvalitativní, která jsou použita pro bližší osvětlení činnosti knihoven. Jak tvrdí Richter

(2013), benchmarking je chápán jako dlouhodobý a opakovaný proces a není možné jej zúžit na jednorázové porovnání výkonu a činnosti knihoven. Z tohoto důvodu řadíme tento rozhodovací proces do *aktivního a strategického rozhodování*.

5.2 Struktura rozhodovacího procesu projektu Benchmarking knihoven

Na základě poznatků popsaných v teoretické části práce (kapitola 2.2.2) lze, jak prezentuje Obrázek 2.1, popsat strukturu rozhodovacího procesu projektu následovně.

1) První fáze rozhodovacího procesu obnáší vymezení problému a stanovení cíle, který byl po analýze současného způsobu porovnávání knihoven specifikován v předchozí kapitole. Cílem projektu Benchmarking knihoven je sestavit žebříček knihoven na základě jejich výkonnosti.

2) Následující fáze - analýza faktorů rozhodování a určení kritérií byla v kompetenci osob, které jsou zkušené ve svém oboru a stály u vzniku projektu. Výsledkem této etapy je identifikace již popsaných 30 kritérií.

3) Základem další fáze je rozpoznání a tvorba variant, kterými jsou v souladu s cílem rozhodovacího procesu jednotlivé knihovny účastníci se projektu Benchmarking knihoven.

4) Rozhodovací problém projektu byl dle klasifikačního hlediska - podmínky rozhodování popsán v kapitole 5.1 jako deterministický model. A to z důvodu absence stochastické proměnné v souboru reálných dat, na která bude aplikována metoda AHP.

5) Předmětem této diplomové práce je právě pátá fáze neboli hodnocení variant. Jelikož současný způsob porovnávání knihoven účastníků se projektu Benchmarking knihoven nezohledňuje rozdílnost významnosti kritérií, je dílčím cílem diplomové práce zakomponovat hledisko preferencí daných kritérií do rozhodovacího procesu.

6) Prostřednictvím získaných vah všech kritérií a aplikací vhodné metodiky vícekritériálního rozhodování bude v předposlední fázi sestaven žebříček knihoven v rámci každé skupiny variant dle počtu obyvatel. Budou tedy nalezeny nejlepší a nejhorší knihovny daných velikostních kategorií.

7) Konečná fáze rozhodovacího procesu obnáší formulaci rozhodnutí, tak aby výsledky byly srozumitelné i pro zúčastněné subjekty, které budou rozhodnutím ovlivněny. Bude tedy identifikována nejlepší varianta (může jich být více se stejným, nebo podobným výsledkem) představující knihovnu, od které se mohou ostatní účastníci něco naučit, popřípadě nalézt problematické body jejich hospodaření.

5.3 Aplikace metod na soubor reálných dat

Po konzultaci se zadavatelem projektu bylo rozhodnuto, že váhy budou kritériím přiděleny nejen na základě jeho hodnocení, ale také na základě preferencí knihoven účastníků se projektu, čímž se zamezí jednostrannému náhledu na problematiku. Zadavatel projektu předpokládá, že knihovny nebudou udělovat více bodů indikátorům, v kterých cítí svou sílu a že na projekt Benchmarking knihoven nenahlíží jako na soutěž, ale jako na prostředek, který jim může pomoci dosáhnout lepších výsledků. Jako vstupní data pro stanovení vah kritérií rozhodování jsou použita empirická data získána prostřednictvím dotazníkového šetření.

5.3.1 Redukce počtu kritérií pomocí faktorové analýzy

V prvním dotazníkovém šetření zástupci knihoven vyjádřili své preference bodovým ohodnocením, jelikož párově ohodnotit jednotlivé kritéria by bylo pracné. Účastníci projektu byli vyzváni jednotlivým kritériím přidělit bodového ohodnocení ze škály 1 až 10 (kde 1 vyjadřuje nejnižší a 10 nejvyšší důležitost daného kritéria). Vzorek dat obsahoval odpovědi 88 zástupců knihoven. Váhy propočtené dle vztahu (2.6) však vyšly s pouze malými odchylkami. Důvodem zřejmě byla nevhodně zvolena škála přípustných bodů a velký počet kritérií, který dotazovanému znesnadňuje vyjádření reálné důležitosti kritéria. Bylo tedy zřejmé, že je nutné porovnávané veličiny zredukovat.

Na bodová ohodnocení knihoven byla následně aplikována faktorová analýza prostřednictvím statistického softwaru SPSS 22.0. Výsledné rotované řešení, kde hodnoty faktorových zátěží jednotlivých proměnných, kromě 21. indikátoru (Internetové služby), neklesly pod doporučovanou hranici 0,5, sdružilo indikátory do výsledných skupin (A až G),

popsaných níže. Vhodnost vzorku dat pro aplikaci faktorové analýzy byla potvrzena Kaiser-Meyer-Olkinovým testem (KMO), kde hodnota KMO se blížila hodnotě 1 (0,88) se statistickou hladinou významnosti 0,00.

Faktorovou analýzu lze řadit mezi statistické metody, jejichž výsledky je možné měnit dle intuitivního přístupu a zkušeností v daném oboru. Má tedy částečně charakter heuristické metody. Indikátor – Internetové služby, jehož komunalista nedosahovala požadované hranice 0,5, byl ze své podstaty zařazen do skupiny – Vybavenost a poskytované služby.

Prostřednictvím faktorové analýzy byly tedy na základě závislostí kritérií identifikovány vazby a kritéria se společným základem byla seskupena do shluků, čímž byla provedena redukce počtu kritérií, neboli snížení dimenze dat. Získané výsledky faktorové analýzy byly konzultovány s garantem projektu a po drobných úpravách byly identifikovány následující skupiny.

- A: Knihovní fond (1, 2, 3, 4, 18, 19),
- B: Vybavenost a poskytované služby (5, 6, 7, 11, 20, 21),
- C: Počet zaměstnanců obstarávajících aktivity potřebné k chodu knihovny (8, 9, 10),
- D: Provozní náklady knihovny (12, 22, 26, 28),
- E: Náklady na pořízení knihovního fondu (23, 24, 25, 27),
- F: Návštěvnost knihovny (13, 14, 15, 16, 17),
- G: Vlastní příjmy a granty (29, 30).

Tyto vytvořené skupiny (kategorie) jsou hlavními kritérii rozhodovacího procesu, která jsou rozdělena do konkrétnějších subkritérií. Z tohoto důvodu, pro co největší vypovídací schopnost hlavních kritérií, byly jejich názvy s garantem projektu rovněž konzultovány.

5.3.2 Aplikace metod pro získání informací o relativních důležitostech kritérií

Po vytvoření hlavních kritérií byla k jejich ohodnocení knihovnami účastníků se projektu použita kombinace **bodovací metody** a **metody pořadí**. V druhém dotazníkovém šetření byli zástupci knihoven vyzváni k ohodnocení vzniklých skupin kritérií (hlavní kritéria) body 1 až 6. V druhém šetření zodpovědělo dotazník pouze 32 respondentů. Nižší výtěžnost v druhé vlně dotazníkového šetření byla očekávána. Na základě předešlé zkušenosti, kdy váhové ohodnocení jednotlivých kritérií byly vypočteny s velmi malými odchylkami, byl požadavek na respondenta blíže specifikován. Respondent byl požádán, aby v případě stejného bodového ohodnocení dvou a více kritérií zkusil tyto totožně ohodnocená kritéria mezi sebou porovnat a zamyslet se, zda skutečně získané body odpovídají důležitosti daného kritéria. Vzhledem k možnému bodovému ohodnocení 1 až 6 a počtu srovnávaných kritérií (7 hlavních kritérií) muselo minimálně u jedné dvojice dojít k shodnému ohodnocení. Tímto pomyslným párovým srovnáním bylo pouze napomoženo k seřazení kritérií dle důležitosti.

Po aplikaci vztahu (3.7) na bodová ohodnocení, byly hlavním kritériím přiřazeny váhy, které prezentuje Tabulka 5.1.

Označení	Hlavní kritérium	Váhy
A	Knihovní fond	0,165
B	Vybavenost a poskytované služby	0,162
C	Počet zaměstnanců obstarávajících aktivity potřebné k chodu knihovny	0,142
D	Provozní náklady knihovny	0,143
E	Náklady na pořízení knihovního fondu	0,153
F	Návštěvnost knihovny	0,141
G	Vlastní příjmy a granty	0,093

Tabulka 5.1 Váhy hlavních kritérií na základě bodového hodnocení knihoven

Mezi váhami hlavních kritérií nelze ani po specifikaci požadavku na hodnocení sledovat větší rozdíly. Za nejvíce důležité považují knihovny hlavní kritérium A – Knihovní fond a hned druhé nejvyšší váhové ohodnocení získalo hlavní kritérium B – Vybavenost a poskytované služby. Nejméně důležité je podle knihoven hlavní kritérium G – Vlastní příjmy a granty. Mezi váhami zbylých hlavních kritérií jsou velice malé odchylky.

Jak již bylo zmíněno, váhy hlavních kritérií budou určovány nejen knihovnami účastníci se projektu, ale především nestranným odborníkem tohoto oboru, kterým je garant projektu.

Jako první byla použita metoda **Fullerova trojúhelníku**, kterou již bylo po redukci dimenze dat možné aplikovat. K porovnávání hlavních kritérií tímto způsobem byl vyzván pouze garant projektu. Tato metoda byla použita pouze jako doplňková. V párovém srovnání prostřednictvím metody Fullerova trojúhelníku je rozhodovatel vyzván vybrat pouze preferovanější variantu, nikoli kvantifikovat míru preference, jako tomu je u Saatyho metody. Cílem aplikace této metody bylo připravit rozhodovatele na srovnávání hlavních kritérií a jejich subkritérií pomocí Saatyho metody. Rovněž byla provedena komparace výsledků těchto dvou metod, které se výrazně nelišily.

Dalším krokem bylo zjištění preferencí garanta projektu prostřednictvím **metody kvantitativního párového srovnání kritérií** neboli **Saatyho metodou**. Jako první byly zjišťovány preferenční vztahy dvojic hlavních kritérií, které znázorňuje Tabulka 5.2.

	A	B	C	D	E	F	G	váhy (v_i)
A	1	3	3	5	3	1	7	0,2938
B	1/3	1	3	5	1	1	5	0,1748
C	1/3	1/3	1	5	1/3	1/3	5	0,0933
D	1/5	1/5	1/5	1	1/3	1/5	1	0,0376
E	1/3	1	3	3	1	1	5	0,1625
F	1	1	3	5	1	1	5	0,2046
G	1/7	1/5	1/5	1	1/5	1/5	1	0,0333
$\lambda_{\max}=$	7,400		CI=	0,067		CR=	0,049	
k=	7,000		RI=	1,350				

Tabulka 5.2 Srovnání hlavních kritérií dle garanta projektu pomocí Saatyho metody

Kvalita sestavení matice neboli její konzistence byla zjišťována z parametru konzistenčního poměru, viz (3.20). Podle výsledků indexů (CI, RI) obsažených v Tabulce 5.2 je dle vztahu (3.19) matice párového srovnání konzistentní.

Jelikož projekt Benchmarking knihoven nehodnotí krajské knihovny na základě kritérií 2a - % obnovy knižního fondu a 19a – Obrat knihovního fondu, jako je tomu u ostatních kategorií knihoven, byly tyto indikátory ze skupiny kritérií A – Knihovní fond vyloučeny. Váhy této skupiny pro krajské knihovny byly přepočteny.

Dále následovalo hodnocení vztahů dvojic subkritérií v rámci dané skupiny (A až G). Matice skupiny A, Akk, C a E bylo nutné upravit tak, aby nedocházelo k nadměrnému porušení tranzitivity a zároveň k významné změně váhových ohodnocení.

5.3.3 Hodnocení knihoven pomocí metody AHP

Pro aplikaci metody AHP je nutné určit strukturu kritérií neboli jejich hierarchii, prostřednictvím které budou určeny váhy všech kritérií (včetně subkritérií) na jejichž základě bude možno seřadit varianty od nejlepší po nejhorší. Obrázek 5.1 prezentuje hierarchii rozhodovacího problému projektu Benchmarking knihoven. Názvy subkritérií jsou obsahem Tabulky 4.3.



Obrázek 5.1 Hierarchie kritérií pro metodu AHP

Rozhodovatelům, kterými jsou knihovny účastníci se projektu Benchmarking knihoven a garant projektu, byly přiřazeny váhy. Knihovny, které byly součástí dotazníkového šetření, jsou brány jako jeden rozhodovatel, který bude označován jako Knihovny, a je jim přidělena váha 0,5. Garantovi projektu je přiřazena rovněž váha 0,5.

Jelikož se knihovny podílely pouze na hodnocení hlavních kritérií, zatímco zadavatel mezi sebou porovnával jak hlavní kritéria, tak jednotlivé subkritéria, knihovny ve výsledku ovlivní cíl nižší váhou. Zadavatel projektu je považován za osobu nejvíce informovanou v problematice benchmarkingu knihoven, a proto ovlivní výsledné uspořádání knihoven větší váhou. Protože váhy hlavních kritérií určuje každý rozhodovatel stejnou mírou, budou vypočteny jako aritmetický průměr hodnot vah Tabulky 5.1 a 5.2. Výsledné globální váhy hlavních kritérií zachycuje Tabulka 5.3.

Váhy Garant	Váhy Knihovny	50 % G / 50% K
0,2938	0,1651	0,2294
0,1748	0,1620	0,1684
0,0933	0,1424	0,1179
0,0376	0,1434	0,0905
0,1625	0,1527	0,1576
0,2046	0,1414	0,1730
0,0333	0,0929	0,0631

Tabulka 5.3 Váhové ohodnocení hlavních kritérií dle garanta projektu a knihoven

Ohodnocení z pohledu celé struktury modelu je možné prostřednictvím globálních vah, které se získají vynásobením lokální váhy k-tého zkoumaného kritéria příslušnou lokální váhou nadřazeného kritéria. V následující Tabulce 5.4 jsou obsaženy již vypočítané globální váhy hlavních kritérií Tabulky 5.3 a globální váhy jednotlivých subkritérií.

Kód	Název kritéria	Váhy	
		Lokální	Globální
1	Cíl	1	1
A	Knihovní fond	0,229	0,229
B	Vybavenost a poskytované služby	0,168	0,168
C	Počet zaměstnanců obstarávajících aktivitu potřebné k chodu knihovny	0,118	0,118
D	Provozní náklady knihovny	0,091	0,091
E	Náklady na pořízení knihovního fondu	0,158	0,158
F	Návštěvnost knihovny	0,173	0,173
G	Vlastní příjmy a granty	0,063	0,063
1a	Objem knihovního fondu na 1000 obyvatel	0,276	0,063
2a	% obnovy knižního fondu	0,048	0,011
3a	Objem přírůstků na 1000 obyvatel	0,109	0,025
4a	Počet exemplářů docházejících periodik na 1000 obyvatel	0,096	0,022
18a	Počet výpůjček na registrovaného uživatele	0,413	0,095
19a	Obrat knihovního fondu	0,058	0,013
5b	Počet internetových stanic na 1000 obyvatel	0,075	0,013
6b	Plocha knihovny pro uživatele v m2 na 1000 obyvatel	0,346	0,058
7b	Počet studijních míst na 1000 obyvatel	0,034	0,006
11b	Počet hodin pro veřejnost týdně (Provozní doba)	0,346	0,058
20b	Kulturní a vzdělávací akce na 1000 obyvatel	0,069	0,012
21b	Internetové služby: webová stránka, OPAC, interaktivní funkce, atd.	0,130	0,022
8c	Počet zaměstnanců (úvazků) na 1000 obyvatel	0,637	0,075
9c	Počet zaměstnanců (úvazků) na 1000 registrovaných čtenářů	0,105	0,012
10c	Počet zaměstnanců (úvazků) na 1000 návštěvníků	0,258	0,030
12d	% výdajů na knihovnu z celkových výdajů zřizovatele	0,099	0,009
22d	Celkové provozní náklady v přepočtu na jednoho obyvatele	0,195	0,018
26d	% čistých provozních nákladů z celkových provozních nákladů	0,131	0,012
28d	% osobních nákladů z celkových provozních nákladů	0,575	0,052
23e	Náklady na pořízení knihovního fondu v přepočtu na jednoho obyvatele	0,547	0,086
24e	Náklady na nákup licencí na el. inf. zdroje v přepočtu na jednoho obyvatele	0,088	0,014
25e	Náklady na pořízení knihovního fondu na výpůjčku	0,138	0,022
27e	% nákladů na pořízení knihovního fondu z celkových provozních nákladů	0,228	0,036
13f	Registrovaní čtenáři - % z obsluhované populace	0,202	0,035
14f	Registrovaní čtenáři do 15 let - % z obsluhované populace mládeže do 15 let	0,433	0,075
15f	Počet návštěv na jednoho obyvatele	0,202	0,035
16f	Počet virtuálních návštěv na obyvatele	0,095	0,016
17f	% návštěvníků internetu z celkového počtu návštěvníků	0,067	0,012
29g	% získaných dotací a grantů na celk. rozpočtu knihovny z celk. příjmů na provoz	0,833	0,053
30g	% vlastních příjmů na celkovém rozpočtu knihovny z celkových příjmů na provoz	0,167	0,011

Tabulka 5.4 Lokální a globální váhy kritérií

Kód	Název kritéria	Váhy	
		Lokální	Globální
Akk	Knihovní fond pro krajské knihovny	0,229	0,229
1a	Objem knihovního fondu na 1000 obyvatel	0,284	0,065
3a	Objem přírůstků na 1000 obyvatel	0,070	0,016
4a	Počet exemplářů docházejících periodik na 1000 obyvatel	0,077	0,018
18a	Počet vypůjček na registrovaného uživatele	0,569	0,130

Tabulka 5.5 Lokální a globální váhy kritérií pro krajské knihovny

Předpokladem aplikace globálních vah kritérií na reálná data, která jsou přístupná z databáze projektu Benchmarking knihoven, je konzistentní charakter všech kritérií. Následně byl proveden převod šesti minimalizačních kritérií (8c, 9c, 10c, 22d, 26d, 28d) na maximalizační a to metodou převrácené hodnoty. Pro malé knihovny (do 3000 obyvatel) není možné zjistit určité údaje. Důvodem je skutečnost, že jsou součástí obecního úřadu a nedokážou identifikovat, jaké jsou náklady pouze na chod knihovny. Zpřístupněná data však nebyla zcela kompletní ani u knihoven kategorií s vyšším počtem obyvatel. Indikátory některých knihoven obsahovaly nulové hodnoty, které jsou nepřipustné. Dle zadavatele projektu se jedná o chybné vyplnění, a proto byly tyto identifikované hodnoty nahrazené mediánem daného indikátoru v rámci skupiny. Nebylo žádoucí, aby hodnocení knihoven, které nedokážou identifikovat hodnoty určitých indikátorů, bylo ovlivněno extrémními hodnotami daného indikátoru. Jak již bylo zmíněno, hodnota mediánu není přímo ovlivněna velikostí všech hodnot dané proměnné. Z tohoto důvodu byl pro nahrazení hodnot využit medián nikoliv aritmetický průměr. Substituce chybějících hodnot nebo chyb v souboru dat však může ovlivnit výsledky hodnocení knihoven. Tabulka 5.6 zachycuje nejlepší knihovny daných kategorií dle metody AHP.

AHP	Kategorie knihoven							
	Do 1000 obyvatel	Do 3000 obyvatel	Do 5000 obyvatel	Do 10 000 obyvatel	Do 20 000 obyvatel	Do 40 000 obyvatel	Nad 40 000 obyvatel	Krajské knihovny
Populace	150	2462	3045	8409	18422	22156	50160	23752
Obec	Mokré	Zastávka u Brna	Dobrá	Milevsko	Louny	Žďár nad Sázavou	Jihlava	Havlíčkův Brod
1a	23686,67	5926,89	6806,57	9298,37	8146,18	7977,21	3151,12	9172,87
2a	6,47	7,69	9,82	3,85	5,34	4,26	5,94	-
3a	1533,33	455,73	668,64	357,71	435,29	339,46	187,20	472,68
4a	106,67	21,53	9,20	15,10	7,06	7,31	10,37	131,90
5b	20,00	1,22	0,66	0,71	0,60	0,86	0,40	1,09
6b	266,67	72,30	26,27	75,51	100,48	92,66	39,61	23,07
7b	53,33	13,00	1,64	2,50	2,06	6,95	3,49	7,49
8c	0,15	2,44	1,14	1,12	0,96	1,16	2,13	0,68
9c	0,08	0,43	0,19	0,29	0,23	0,22	0,41	0,19
10c	2,50	5,26	2,70	6,25	7,69	6,67	7,14	5,26
11b	25,00	25,00	24,00	36,00	51,00	45,00	40,00	51,00
12d	3,96	1,31	1,35	2,06	1,86	1,35	1,09	0,21
13f	53,33	17,34	16,62	25,57	23,82	18,54	19,00	27,69
14f	114,29	28,99	45,00	57,44	47,37	36,65	33,14	39,84
15f	16,51	2,12	2,38	5,49	7,68	5,60	3,43	7,90
16f	37,90	2,65	0,50	1,10	5,21	4,06	2,69	4,55
17f	19,38	6,94	9,38	6,17	5,92	10,46	10,17	9,08
18a	29,11	74,54	52,96	46,83	64,13	96,99	53,76	59,26
19a	0,66	2,18	1,29	1,29	1,88	2,25	3,24	-
20b	226,67	8,94	13,79	9,75	38,43	34,80	17,76	46,06
21b	12,00	7,00	11,00	8,00	10,00	19,00	62,00	30,00
22d	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
23e	149,43	55,42	37,68	69,74	62,82	44,90	34,30	104,09
24e	76,64	0,00	0,00	3,68	0,00	1,95	0,26	5,53
25e	9,62	4,29	4,28	5,82	4,11	2,50	3,36	6,34
26d	0,02	0,05	0,06	0,06	0,07	0,03	0,04	0,03
27e	11,85	23,64	10,79	16,05	12,32	10,52	13,45	12,18
28d	0,04	0,02	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02
29g	36,49	25,85	26,08	0,19	24,15	4,85	1,49	0,90
30g	4,94	2,34	2,94	3,25	14,66	7,91	7,35	4,61

Tabulka 5.6 Nejvýkonnější knihovny daných skupin dle metody AHP

Všechny hodnoty výkonových indikátorů Tabulky 5.6 jsou maximalizačního charakteru. Z této tabulky jsou mezi kategoriemi patrné výrazné odchylky některých hodnot indikátorů. Rozdíly jsou zřetelné zejména při srovnání knihoven do 3000 obyvatel s kategoriemi většího počtu obyvatel. Právě z tohoto důvodu jsou knihovny rozděleny do jednotlivých kategorií. I když jsou indikátory přepočítávány na 1000 obyvatel nebo na 1 obyvatele, podmínky hospodaření knihoven jednotlivých kategorií nejsou totožné a proto mezikategoriální porovnávání knihoven je bezpředmětné.

Dosažené pořadí knihoven v jednotlivých kategoriích bylo posouzeno zadavatelem projektu, který potvrdil, že knihovny umístěné na předních pořadích, jsou instituce, které dlouhodobě vykazují dobré výsledky a jsou vnímány jako kvalitní a dobře fungující knihovny. Na druhé straně spektra jsou umístěny knihovny, u kterých lze prokázat určité zaostávání. Dle garanta projektu bylo zvolenou metodou dosaženo stanovených cílů.

6 Závěr

Cílem této diplomové práce bylo na základě zadaných kritérií uspořádat knihovny účastníci se projektu od nevykonnějších po ty nejméně výkonné v rámci daných velikostních kategorií knihoven. V úvodu byl proveden sběr požadavků formou rozhovoru se zadavatelem. Tato metoda byla doplněna o analýzu dokumentů, jejímž hlavním zdrojem byly webové stránky projektu Benchmarking knihoven, kde jsou zpřístupněná data a popsány postupy zpracování dat. Po analýze existujícího způsobu porovnávání knihoven na bázi benchmarkingu, byly identifikovány požadavky na zlepšení. Projekt Benchmarking knihoven je založen na vzájemném srovnávání výkonů a činností knihoven. Dosavadní způsob vyhodnocování však umožňoval pouze komparaci v rámci jednotlivých kritérií, nedovoloval sestrojit pořadí knihoven na základě všech kritérií. Váhy každého výkonového indikátoru nejsou identické, proto byla dalším nedostatkem absence informace o preferenci jednotlivých kritérií.

Jako první byly získávány váhy jednotlivých kritérií, kde k vyjádření svých preferencí byly osloveny knihovny účastníci se projektu a jeho garant. V prvním dotazníkovém šetření zástupci knihoven hodnotili výkonové indikátory bodovací metodou. Tato metoda byla aplikována z důvodu možnosti hodnocení i většího počtu kritérií. Vypočtené váhy však vyšly s malými odchylkami. Nevhodně zvolena škála přípustných bodů a velký počet kritérií znemožnila vyjádřit reálné preference rozhodovatelů. Na základě těchto výsledků byla evidentní nutnost redukce dimenze dat. Na bodová ohodnocení byla aplikována faktorová analýza, která dle nalezeného společného základu rozdělila 30 kritérií do 7 skupin neboli hlavních kritérií, jejichž obsahem jsou konkrétnější subkritéria. V dalším dotazníkovém šetření byly zástupci knihoven vyzváni k porovnání těchto sedmi hlavních kritérií bodovací metodou v kombinaci s metodou pořadí. Garantem projektu byly vyjádřeny preference jak hlavních kritérií, tak jednotlivých subkritérií v rámci dané skupiny prostřednictvím Saatyho metody a jako doplňková byla použita metoda Fullerova trojúhelníku.

Struktura kritérií byla určena prostřednictvím hierarchie, dle které byly stanoveny váhy hlavních kritérií a jejich subkritérií. Knihovnám, které byly považovány za jednoho rozhodovatele, byla přidělena váha 0,5 a garantovi projektu byla přiřazena rovněž váha 0,5. Jelikož se zadavatel projektu podílel na hodnocení hlavních kritérií i subkritérií, ovlivnil výsledné uspořádání knihoven vyšší váhou, zatímco knihovny, které hodnotily pouze hlavní

kritéria, ovlivní cíl menší mírou. Aby bylo možné ohodnocení z pohledu celé struktury kritérií, byly vypočteny globální váhy jednotlivých kritérií. Pro aplikaci globálních vah na reálna data je nutný konzistentní charakter všech kritérií. Minimalizační kritéria tedy byla metodou převrácené hodnoty převedena na maximalizační. Dále bylo nutné identifikovat a nahradit nepřipustné nebo chybné hodnoty. Pro jejich substituci byla použita hodnota mediánu daného indikátoru v rámci dané skupiny knihoven.

Cíle práce se podařilo dosáhnout a byly vytvořeny žebříčky knihoven daných velikostních kategorií. Byly identifikovány nejvýkonnější knihovny, které budou sloužit jako vzor úspěšné praxe, od kterých se mohou ty méně výkonné učit jak dosahovat lepších výsledků.

Jak již bylo zmíněno, v průběhu zpracovávání této diplomové práce nastaly komplikace při prvním dotazníkovém šetření, kdy jeho výsledky nebyly dostačující. Druhého dotazníkového šetření se následně bylo ochotno účastnit menší počet knihoven než v prvním případě. Výtěžnost i přes to byla dostačující. Cílem bylo zamezit subjektivního hodnocení knihoven a zapojit do tvorby vah i další rozhodovatele. Za drobnou obtíž se dala považovat skutečnost, že pro všechny indikátory, které byly zadány garantem projektu, následně nebyla přístupná data. Z toho důvodu bylo nutné přepracovat Saatyho matice se subkritérií, pro která byla data k dispozici.

Možností pro zdokonalení hodnocení výkonnosti knihoven na bázi benchmarkingu je identifikovat pomocí regresní analýzy přímé či nepřímé závislosti mezi jednotlivými indikátory a pomocí regresní analýzy stanovit sílu těchto vazeb. Vztah nalezený mezi zdánlivě nesouvisejícími výkonovými oblastmi by mohl napomoci k pochopení, proč vykazují určité knihovny lepší výkony než ty ostatní.

Seznam použité literatury

ALONSO, J. Antonio a Teresa LAMATA. Consistency in the analytic hierarchy process: A new approach. *International Journal of Uncertainty: Fuzziness and Knowledge-Based Systems* [online]. 2006. 445-459 s. [cit. 2014-01-21]. DOI: 10.1142/S0218488506004114. Dostupné z: <http://hera.ugr.es/doi/16515833.pdf>

ANDERSON, R. David et al. *An Introduction to Management Science*. Boston: South-Western College Pub, 2010. ISBN 978-1439043271

Benchmarking knihoven: Vyhodnocování výkonu a kvality činnosti knihoven metodou benchmarkingu. NIPOS [online]. 2012. [cit. 2014-03-20]. Dostupné z: <http://www.benchmarkingknihoven.cz/>

ČSN ISO 11620. *Informace a dokumentace: Ukazatele výkonnosti knihoven*. Praha: Český normalizační institut, 1999. 55 s. Třídící znak 01 0143.

DUSPIVA, Pavel a Barbora JETMAROVÁ. The possible use of management tools in leading a business and its connection to benchmarking. *Acta academia karviniensia*. 2010, č. 2, p. 207. ISSN 1212-415X.

FIALA, Petr. *Modely a metody rozhodování*. 2. vyd. Praha: Oeconomica, 2008. 292 s. ISBN 978-80-245-1345-4.

FIALA, Petr, Josef JABLONSKÝ a Miroslav MAŇAS. *Vícekriteriální rozhodování*. Praha: Vysoká škola ekonomická, 1994. 316 s. ISBN 80-7079-748-7.

FOTR, Jiří a Jiří DĚDINA. *Manažerské rozhodování*. Praha: Ekopress, 1997. 207 s. ISBN 80-901991-7-8.

FOTR, Jiří a Karel HOŘICKÝ. *Rozhodování: řešení rozhodovacích problémů v řízení*. Praha: Institut řízení, 1988. 238 s.

HENDL, Jan. *Přehled statistických metod: analýza a metaanalýza dat*. 3. vyd. Praha: Portál, 2009. 696 s. ISBN 978-80-7367-482-3.

KŘUPKA, Jiří, Miloslava KAŠPAROVÁ a Renáta MÁCHOVÁ. *Rozhodovací procesy: Multimediální podpora výuky skupiny předmětů Rozhodovací procesy* [online]. Pardubice: Univerzita Pardubice, Fakulta ekonomicko-správní, 2012 [cit. 2014-01-21]. ISBN 978-80-7395-478-9. Dostupné z: http://www.rozhodovaciproceny.cz/user-files/tinymce/files/isbn978-80-7395-478-9_online_pouzetisk.pdf

MELOUN, Milan a JIŘÍ Militký. *Interaktivní statistická analýza dat*. 3. vyd. Praha: Karolinum, 2012. 953 s. ISBN 978-80-246-2173-9.

NENADÁL, Jaroslav, David VYKYDAL a Petra HALFAROVÁ. *Benchmarking: mýty a skutečnost: model efektivního učení a zlepšování*. Praha: Management Press, 2011. ISBN 978-80-7261-224-6.

PECÁKOVÁ, Iva. *Statistika v terénních průzkumech*. 2. vyd. Příbram: PBtisk, 2011. 236 s. ISBN 978-80-7431-039-3.

RAMÍK, Jaroslav. *Vícekriteriální rozhodování – analytický hierarchický proces (AHP)*. Karviná: Slezská univerzita v Opavě, Obchodně podnikatelská fakulta v Karviné, 1999. 211 s. ISBN 80-7248-047-2.

RAMÍK, Jaroslav a Radomír PERZINA. *Moderní metody hodnocení a rozhodování*. Karviná: Slezská univerzita v Opavě, 2008. 252 s. ISBN 978-80-7248-497-3.

RICHTER, Vít. Benchmarking knihoven - Jak porovnávat výkony knihoven. In *Knižnica* [online]. 2013, roč. 14, č. 3, [cit. 2014-03-07]. Dostupné z http://www.snk.sk/swift_data/source/casopis_kniznica/2013/marec/03.pdf

SAATY, Thomas L. *Fundamentals of Decision Making and Priority Theory with the Analytic Hierarchy Process*. Pttzburg: RWS Publications, 2006. 477 p. ISBN 0-9620317-6-3.

TALAŠOVÁ, Jana. *Fuzzy metody: vícekriteriálního hodnocení a rozhodování*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2003. 179 s. ISBN 80-244-0614-4.

VRABKOVÁ, Iveta. Benchmarking a jeho vliv na výkonnosti úřadů s rozšířenou působností. *Central European Review of Economic Issues. Ekonomická revue*. 2012, roč. 15, č. 1, s. 41-50. ISSN 1212-3951.

VZDĚLÁVACÍ CENTRUM PRO VEŘEJNOU SPRÁVU ČR, *Podstata a smysl benchmarkingu* [online]. 2005 [cit.2014-01-21]. Dostupné z: http://www.benchmarking.vcvscr.cz/index.php?p_menu=obench&hl_sloupec=benchmarking&detail=podstata

ZMEŠKAL, Zdeněk. Postoje a kritéria finančního rozhodování za nejistoty. In: *8th International Scientific Financial management of firms and financial institutions*. Ostrava: Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava. 2011. Dostupné z: http://www.ekf.vsb.cz/export/sites/ekf/frpfi/cs/prispevky/prispevky_plne_verze/Zmeskal.Zdenek.pdf

ZMEŠKAL, Zdeněk. Aplikace dekompozičních vícekritériálních metod AHP a ANP ve finančním rozhodování. In: *6th International Scientific Conference Managing and Modeling of Financial Risks*. Ostrava: Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava. 2012. Dostupné z: <http://www.ekf.vsb.cz/export/sites/ekf/konference/cs/rmfr/sbornik/dokumenty/Zmeskal.Zdenek.pdf>

ZONKOVÁ, Zdeňka. *Rozhodování manažera*. Ostrava: Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava, 2003. 99 s. ISBN 80-248-0482-4.

Seznam zkratk

AHP	analytic hierarchy proces
BIX	Bibliotheksindex
ISO	International Organization for Standardization
KF	knihovní fond
KMO	Kaiser-Meyer-Olkinův test
NIPOS	Národním informační a poradenské středisko pro kulturu
VKIS	veřejné knihovnické a informační služby

Prohlášení o využití výsledků diplomové práce

Prohlašuji, že

- jsem byla seznámena s tím, že na mou diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. – autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo;
- beru na vědomí, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečně, ke své vnitřní potřebě, diplomovou práci užít (§ 35 odst. 3);
- souhlasím s tím, že diplomová práce bude v elektronické podobě archivována v Ústřední knihovně VŠB-TUO a jeden výtisk bude uložen u vedoucího diplomové práce. Souhlasím s tím, že bibliografické údaje o diplomové práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO;
- bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- bylo sjednáno, že užít své dílo, diplomovou práci, nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).

V Ostravě dne 25. 4. 2014



.....

Miroslava Ivanková

Seznam příloh

Příloha č. 1	První dotazníkové šetření
Příloha č. 2	Druhé dotazníkové šetření
Příloha č. 3	Upravené Saatyho matice vyplněné dle garanta projektu
Příloha č. 4	Určení vah, Seřazení knihoven dle AHP - (CD)